

## **Siltojen ylläpito Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan alueilla**

Toimintalinjat

Tiehallinnon selvityksiä 33/2009

**Siltojen ylläpito Varsinais-  
Suomen, Satakunnan ja  
Pirkanmaan alueilla**

Toimintalinjat

Tiehallinnon selvityksiä 33/2009

Tiehallinto

Helsinki 2009

*Kannen kuva: Tiehallinnon Siltarekisteri (Kirjalansalmen silta, Kaarina)*

Verkkajulkaisu pdf ([www.tiehallinto.fi/julkaisut](http://www.tiehallinto.fi/julkaisut))

ISSN 1459-1553

ISBN 978-952-221-278-8

TIEH 3201147-v

Edita Prima Oy  
Helsinki 2009

Julkaisua myy/saatavana  
Edita ([asiakaspalvelu.prima@edita.fi](mailto:asiakaspalvelu.prima@edita.fi))  
Faksi 020 450 2470  
Puhelin 020 450 011

**TIEHALLINTO**  
Keskushallinto  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 0204 22 11

**Mikko Inkala, Ari Kähkönen, Jaakko Dietrich, Lauri Suikki: Siltojen ylläpito Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan alueilla - Toimintalinjat.** Helsinki 2009. Tiehallinto, Keskushallinto. Tiehallinnon selvityksiä 33/2009, 54 s. + liitt. 15 s. ISSN 1459-1553, ISBN 978-952-221-278-8, TIEH 3201147-v.

**Asiasanat:** sillat, ylläpito, vauriot, korjaus, rahoitus, toimintalinjat  
**Aiheluokka:** 70

## TIIVISTELMÄ

Siltojen ylläpidon valtakunnallisissa toimintalinjoissa on esitetty yleiset päälinjaukset ja resurssitarpeet siltojen kunnon heikkenemisen pysäyttämiseksi ja korjausvajeen poistamiseksi. Ne toimivat hyvänä lähtökohtana ylläpitotoiminnan suunnittelussa. Siltojen, ympäristö- ja suolaus- sekä liikennerasituk-sissa on kuitenkin merkittäviä eroja ja siltojen ylläpito- ja rahoitustarpeita on syytä käsitellä myös maakunkohtaisesti.

Raportissa on kuvattu Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maa-kuntien sillastojen nykytila, ylläpidon kannalta oleelliset erityispiirteet sekä laskettu rahoitustarve nykytilan ylläpitämiseksi ja korjausvajeen poistamiseksi. Laskelmissa on huomioitu sekä vaurio- että peruskorjaustoiminta.

Varsinais-Suomessa nykytilan ylläpito edellyttää vauriokorjausten lisäksi noin kymmenen sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (4 siltaa/v) ja putkisiltoihin (4 siltaa/v). Peruskorjausvajeessa korostuvat muihin maakuntiin nähden erityisesti putkisillat ja pienemmät sillat. Korjausvajeen vähentäminen toimintalinjojen tavoitteiden saavuttamiseksi edellyttää keskimäärin seitsemän sillan peruskorjausta vuodessa. Varsinais-Suomen siltojen ylläpidon rahoitustarve on yhteensä 4,2 M€/v, josta peruskorjauksen osuus on 3,1 M€, vauriokorjausten 0,7 M€ sekä tarkastusten ja korjaussuunnittelun 0,4 M€.

Satakunnassa nykytilan ylläpito edellyttää vauriokorjausten lisäksi noin seitsemän sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (3 siltaa/v) ja putkisiltoihin (2 siltaa/v). Puu- ja kivisiltojen vaatima osuus peruskorjausrahoituksesta on lähes kaksikertainen muihin maakuntiin verrattuna. Satakunnassa siltojen kokonaisneliömäärään suhteutettu peruskorjausvaje on huomattavasti suurempi kuin muissa tarkastelluissa maakunnissa. Korjausvajeen vähentäminen tavoitteiden mukaisesti edellyttää keskimäärin viiden sillan peruskorjausta vuodessa. Siltojen ylläpidon rahoitustarve on yhteensä 2,5 M€/v, josta peruskorjauksen osuus on 1,9 M€, vauriokorjausten 0,4 M€ sekä tarkastusten ja korjaussuunnittelun 0,2 M€.

Pirkanmaalla nykytilan ylläpito edellyttää vauriokorjausten lisäksi noin kymmenen sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (4 siltaa/v) ja putkisiltoihin (4 siltaa/v). Peruskorjausrahoituksesta yli 40 % tulisi kohdistaa pitkiin siltoihin. Peruskorjausvajeesta noin 50 % kohdistuu pitkiin siltoihin ja rakennusmateriaaleittain tarkasteltuna yli 50 % teräsbetonisiltoihin. Jännitettyjen betonisiltojen osuus korjausvajeesta on huomattavan suuri, muihin maakuntiin verrattuna kaksinkertainen. Korjausvajeen vähentäminen edellyttää keskimäärin seitsemän sillan peruskorjausta vuodessa. Pirkanmaan siltojen ylläpidon rahoitustarve on yhteensä 4,5 M€/v, josta peruskorjauksen osuus on 3,2 M€, vauriokorjausten 0,9 M€ sekä tarkastusten ja korjaussuunnittelun 0,4 M€.

Kaikissa tarkastelluista maakunnista tulisi vauriokorjaukseen panostaa nykyistä enemmän. Myös leveyspuutteita on keskimääräistä enemmän. Vilkasliikenteisillä teillä olevien leveyspuutteellisten siltojen ottaminen peruskorjausohjelmiin tulee selvittää yhteysvälikohtaisesti.



**Mikko Inkala, Ari Kähkönen, Jaakko Dietrich, Lauri Suikki: Underhåll av broar i Egentliga Finland, Satakunta och Birkaland - Verksamhetslinjer.** Helsingfors 2009. Vägförvaltningen, Centralförvaltningen. Vägförvaltningens utredningar 33/2009, 54 s. + bilagor. 15 s. ISSN 1459-1553, ISBN 978-952-221-278-8, TIEH 3201147-v.

**Nyckelord:** broar, underhåll, skador, reparation, finansiering, verksamhetslinjer  
**Ämnesklass:** 70

## SAMMANDRAG

I de riksomfattande verksamhetslinjerna för underhållet av broar har de allmänna huvudlinjedragningarna och resursbehoven för att hejda försämringen av broarnas skick och för att undanröja reparationsunderskottet presenterats. De tjänar också som god utgångspunkt vid planeringen av underhållsverksamheten. Betydande skillnader föreligger dock mellan broarnas miljö-, salt- och trafikbelastningar och det är också skäl att behandla broarnas underhålls- och finansieringsbehov skilt för vart och ett landskap.

I rapporten beskrivs nuläget, de för underhållet väsentliga särdragen samt det beräknade finansieringsbehovet för upprätthållande av nuläget och för avvärjningen av reparationsunderskottet för brobeståndet i landskapen Egentliga Finland, Satakunta och Birkaland. I beräkningarna har såväl skade- som grundreparationsverksamheten beaktats.

I Egentliga Finland förutsätter upprätthållandet av nuläget förutom skadereparationer också grundreparation av cirka tio broar per år. Åtgärderna inriktas huvudsakligen på stålbetongbroar (4 broar/år) och på rörbroar (4 broar/år). I förhållande till andra landskap framträder grundreparationsunderskottet särskilt beträffande rörbroarna och de mindre broarna. Reduceringen av reparationsunderskottet för att uppnå målsättningen i verksamhetslinjerna förutsätter i medeltal grundreparation av sju broar per år. Finansieringsbehovet för broreparationer i Egentliga Finlands är totalt 4,2 M€/år, varav grundreparationernas andel är 3,1 M€, skadereparationernas andel 0,7 M€ samt inspektionernas och reparationsprojekteringens andel 0,4 M€.

I Satakunta förutsätter upprätthållandet av nuläget förutom skadereparationer också grundreparation av cirka sju broar per år. Åtgärderna inriktas huvudsakligen på stålbetongbroar (3 broar/år) och på rörbroar (2 broar/år). Den andel av grundreparationsfinansieringen, som krävs för trä- och stenbroar, är nästan dubbelt större än jämförd med andra landskap. Grundreparationsunderskottet ställt i relation till broarnas totala yta är betydligt större än i de andra betraktade landskapen. Nedbringandet av reparationsunderskottet i enlighet med målsättningen förutsätter i medeltal grundreparation av fem broar årligen. Finansieringsbehovet för underhållet av broar är totalt 2,5 M€/år, varav grundreparationernas andel är 1,9 M€, skadereparationernas andel 0,4 M€ samt inspektionernas och reparationsprojekteringens andel 0,2 M€.

I Birkaland förutsätter upprätthållandet av nuläget förutom skadereparationer också grundreparation av cirka tio broar årligen. Åtgärderna inriktas huvudsakligen på stålbetongbroar (4 broar/år) och på rörbroar (4 broar/år). Av grundreparationsfinansieringen borde över 40 % riktas till långa broar. Av grundreparationsunderskottet hänför sig 50 % till långa broar och granskat enligt byggnadsmaterial över 50 % till stålbetongbroar. Andelen förspända betongbroar av reparationsunderskottet är påfallande stort, dubbelt i jämförelse med andra landskap. Nedbringandet av reparationsunderskottet förutsätter i medeltal grundreparation av sju broar per år. Finansieringsbehovet för broreparationer i Birkaland är totalt 4,5 M€/år, varav grundreparationer-

nas andel är 3,2 M€, skadereparationernas andel 0,9 M€ samt inspektionernas och reparationsprojekteringens andel 0,4 M€.

I alla granskade landskap borde det satsas mera på skadereparationer än för närvarande. Även bristande bredd finns vanligare än i medeltal. Upptagandet av broar med för liten beredd befintliga på livligt trafikerade vägar i grundreparationsprogrammen bör utredas för varje förbindelsesträcka skilt för sig.

## ESIPUHE

Sillat ovat merkittävä osa tieverkkoa niin maisemallisesti, toiminnallisesti kuin myös taloudellisestikin. Siltojen oikea-aikainen ja riittävä ylläpito varmistaa siltojen turvallisuuden, toimivuuden ja arvon säilymisen. Siltojen ylläpitoa ohjataan tulostavoitteiden ja valtakunnallisten toimintalinjojen avulla. Vastuu siltojen kunnan hallinnasta on vielä vuonna 2009 Tiehallinnon tiepiireillä mutta sen jälkeen alueellisilla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksilla (ELY).

Tässä työssä on tarkennettu siltojen ylläpidon valtakunnallisia toimintalinjoja Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakuntien osalta. Työssä on käyty läpi näiden maakuntien siltojen nykytila, ylläpidon kannalta oleelliset erityispiirteet sekä laskettu rahoitustarve nykytilan ylläpitämiseksi ja korjausvajeen poistamiseksi. Tältä pohjalta on laadittu suositukset maakuntien siltojen ylläpitämiseksi niin, että toimintalinjojen mukaiset tavoitteet pystytään toteuttamaan.

Työtä on ohjannut työryhmä, johon ovat kuuluneet

Jouko Välimäki	Tiehallinto, Turun tiepiiri
Hannu Paattilampi	Tiehallinto, Hämeen tiepiiri
Mikko Inkala	Pöyry Infra Oy

Työ on tehty Pöyry Infra Oy:ssä, jossa työhön ovat Inkalan lisäksi osallistuneet Jaakko Dietrich, Lauri Suikki ja Ari Kähkönen.

Turussa ja Tampereella, joulukuussa 2009

**Tiehallinto**

**Sisältö**

<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>3</b>
<b>SAMMANDRAG</b>	<b>4</b>
<b>ESIPUHE</b>	<b>7</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>13</b>
1.1 Työn lähtökohdat	13
1.2 Siltojen ylläpitoa ohjaavat tekijät	14
1.2.1 Valtakunnalliset ylläpidon toimintalinjat	14
1.2.2 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2009-2013	15
1.2.3 Tulostavoitteet	15
1.2.4 Asiakastarpeet	15
1.3 Työn tavoitteet	16
<b>2 SILLAT VARSINAIS-SUOMEN, SATAKUNNAN JA PIRKANMAAN ALUEILLA</b>	<b>17</b>
2.1 Siltojen perustietoja	17
2.2 Siltojen ylläpitoon vaikuttavat olosuhteet	21
2.3 Siltojen kunto	24
2.4 Siltojen kantavuuspuutteet	28
2.5 Leveyspuutteet ja pullonkaulasillat	30
<b>3 RAHOITUSTARVEANALYYSI</b>	<b>33</b>
3.1 Rahoitus- ja toimenpidehistoria	33
3.2 Rahoitustarve	34
3.2.1 Nykytilan ylläpito	34
3.2.2 Korjausvaje	38
3.2.3 Tarkastukset ja korjaussuunnittelu	42
3.2.4 Yhteenveto lähivuosien rahoitus- ja korjaustarpeesta	43
<b>4 TOIMINTALINJAT</b>	<b>45</b>
4.1 Tavoiteltava kunto- ja palvelutaso	45
4.2 Toimenpidesuosituksset	46
4.2.1 Varsinais-Suomi	46
4.2.2 Satakunta	47
4.2.3 Pirkanmaa	48
4.3 Tarkasteltujen maakuntien erityispiireitä	50
4.4 Toimintalinjan vaikutukset	51
4.5 Toimintalinjojen seuranta	51
4.6 Muita havaintoja ja suosituksia	51
<b>5 KIRJALLISUUTTA</b>	<b>53</b>



6 LIITTEET	54
LIITE 1. HUONOKUNTOISIMMAT SILLAT	1
LIITE 2. KANTAVUUDELTAAN HUONOIMMAT SILLAT	2
LIITE 3. NYKYTILA, VARSINAISET SILLAT	1
LIITE 4. NYKYTILA, PUTKISILLAT	2
LIITE 5. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2014	1
LIITE 6. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2014	2
LIITE 7. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2019	1
LIITE 8. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2019	2
LIITE 9. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2024	1
LIITE 10. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2024	2
LIITE 11. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2029	1
LIITE 12. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2029	2
LIITE 13. PULLONKAULASILLAT	1
LIITE 14. PULLONKAULASILLAT KUNTOLUOKITTAIN	2
LIITE 15. SUURIMMAT LEVEYSPUUTTEET	3

## Kuvaluettelo

Kuva 1.	Työn lähtökohdat ja työn tulosten hyödyntäminen.....	13
Kuva 2.	Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnat..	17
Kuva 3.	Siltojen määrät ja osuudet eri tieluokissa.....	18
Kuva 4.	Siltojen määrät ja osuudet eri pituusluokissa.....	19
Kuva 5.	Varsinais-Suomen siltojen rakentamishistoria.....	19
Kuva 6.	Satakunnan siltojen rakentamishistoria.....	20
Kuva 7.	Pirkanmaan siltojen rakentamishistoria.....	20
Kuva 8.	Siltojen määrät ja osuudet eri liikennemääräluokissa.....	21
Kuva 9.	Siltojen sijoittuminen ympäristöluokkiin. Luokitus kuvaa siltapaikan ilmaston vaikutusta sillan säilyvyyteen.....	22
Kuva 10.	Suolattavilla teillä olevat sillat. Hoitoluokassa Ib suolaa käytetään lähinnä vain syys- ja kevätiluokkailla sekä liikenneturvallisuutta erityisesti vaarantavissa ongelmatilanteissa.....	22
Kuva 11.	Ilmaston mantereellisuus ja merellisyys Rivaz-Martinez – luokituksen avulla.....	23
Kuva 12.	Vuotuiset sulamis-jäätymissyklit.....	24
Kuva 13.	Varsinaisten siltojen kuntojakaumat.....	26
Kuva 14.	Putkisiltojen kuntojakaumat.....	26
Kuva 15.	Huono- ja erittäin huonokuntoisten siltojen (varsinaiset sillat ja putkisillat yhteensä) suhteellinen kehittyminen 1998-2009.....	27
Kuva 16.	Vauriopistesummien suhteellinen kehittyminen vuosina 2001- 2009, Tietoa ei ole saatavissa maakunnittain.....	28
Kuva 17.	Painorajoitetut tai tehostetussa tarkkailussa olevat sillat.....	29
Kuva 18.	Painorajoitettujen ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen jakautuminen päärakennusmateriaaleittain.....	29
Kuva 19.	Sillat kantavuusluokittain.....	30
Kuva 20.	Sillan hyödyllisen leveyden ja ajoradan leveyden erotus (ei kevyen liikenteen siltoja). Negatiivinen arvo kuvaa leveyspuutetta.....	31
Kuva 21.	Leveyspuutteet liikennemäärittäin.....	32
Kuva 22.	Rahoituksen kehitys Turun ja Hämeen tiepiireissä.....	33
Kuva 23.	Rahoituksen suhteellinen kehitys tiepiireittäin. Vuoden 2001 rahoitus on indeksillä 100.....	34
Kuva 24.	Erityyppisten siltojen osuus peruskorjausvajeesta.....	41
Kuva 25.	Peruskorjausvaje siltojen päärakennusmateriaaleittain.....	41
Kuva 26.	Maakuntien vauriokorjausvajeen ja siltojen kokonaispinta- alojen osuudet koko maan luvuista.....	42
Kuva 27.	Huono- ja erittäin huonokuntoisten varsinaisten siltojen määrän vähentyminen nykytilasta valtakunnallisten toimintalinjojen tavoitteiden mukaiseen tavoitetilään.....	45
Kuva 28.	Huono- ja erittäin huonokuntoisten putkisiltojen määrän vähentyminen nykytilasta valtakunnallisten toimintalinjojen tavoitteiden mukaiseen tavoitetilään.....	46

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1.	Siltojen lukumäärä ja pinta-ala Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnissa.....	18
Taulukko 2.	Yhteenveto maakuntien olosuhteista ylläpidon kannalta. Punainen = merkittävästi ylläpitotarvetta lisäävät olosuhteet,	

	keltainen = jonkin verran ylläpitotarvetta lisäävät olosuhteet, vihreä= normaalit ylläpito-olosuhteet. ....	24
Taulukko 3.	Siltojen kuntoluokitus. ....	25
Taulukko 4.	Erittäin huonokuntoisten siltojen määrä. ....	27
Taulukko 5.	Vauriopistesummat maakunnittain. Vertailuna maakuntien siltojen suhteelliset pinta-alat. ....	28
Taulukko 6.	Pullonkaulasillat VSP –maakunnissa. ....	32
Taulukko 7.	Lähi vuosien vuosittaisen peruskorjaustarpeen laskeminen. ....	35
Taulukko 8.	Nykytilaa ylläpitävä peruskorjaustarve päärakennusmateriaaleittain. Vuosittain korjattavien siltojen lukumäärä lähivuosina. ....	35
Taulukko 9.	Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve päärakennusmateriaaleittain. Vuotuiset peruskorjauskustannukset lähivuosina. ....	36
Taulukko 10.	Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve pituusluokittain. Vuosittain korjattavien siltojen lukumäärä lähivuosina. ....	36
Taulukko 11.	Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve pituusluokittain. Vuotuiset korjauskustannukset lähivuosina. ....	37
Taulukko 12.	Vauriokorjaustarve (nykytilan ylläpito) lähivuosina. ....	37
Taulukko 13.	Peruskorjausvaje ja sen poistamiseksi tarvittava rahoitus Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnissa. .....	38
Taulukko 14.	Peruskorjausvaje päärakennusmateriaaleittain, siltojen lukumäärä. ....	39
Taulukko 15.	Peruskorjausvaje (€) päärakennusmateriaaleittain. ....	39
Taulukko 16.	Peruskorjausvaje pituusluokittain, siltojen lukumäärä. ....	40
Taulukko 17.	Peruskorjausvaje (€) pituusluokittain. ....	40
Taulukko 18.	Vauriokorjausvaje ja sen poistamiseksi tarvittava rahoitus. ...	42
Taulukko 19.	Yhteenveto siltojen ylläpidon lähivuosien vuosittaisesta rahoitustarpeesta. ....	43
Taulukko 20.	Yhteenveto lähivuosien vuosittaisesta korjaustarpeesta korjattavien siltojen ja vaurioiden (seuraavalla sivulla) lukumäärän suhteen. ....	43
Taulukko 21.	Maakuntien sillaston ja olosuhteiden erityispiirteitä. ....	50

## 1 JOHDANTO

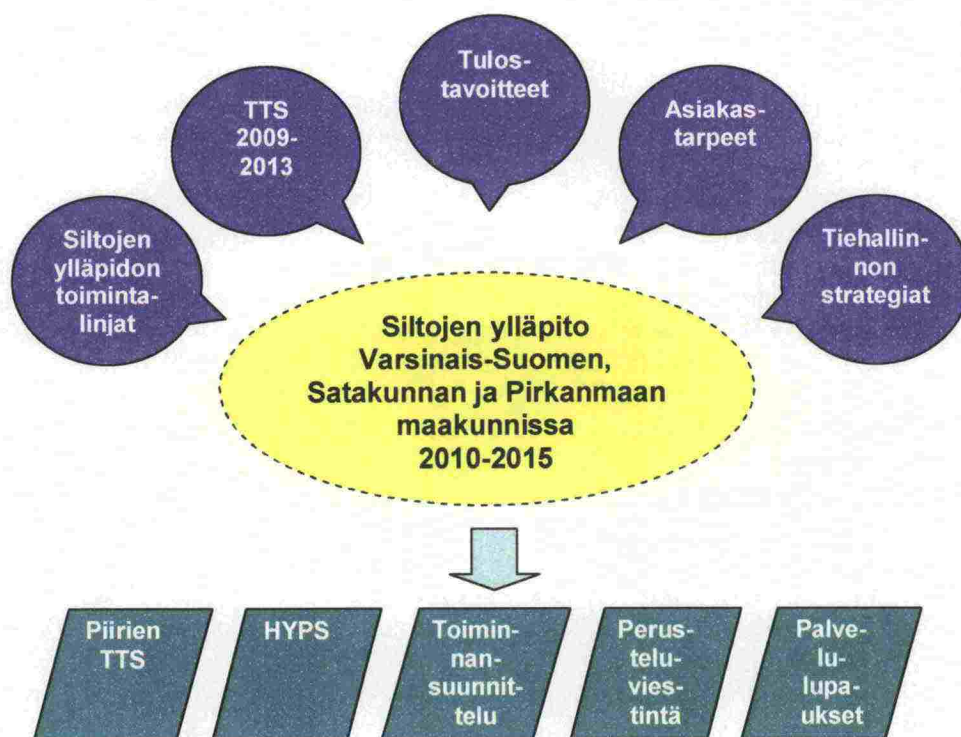
### 1.1 Työn lähtökohdat

Siltojen ylläpitoa ohjataan valtakunnallisilla siltojen ylläpidon toimintalinjoilla, joissa esitetään yleiset päälinjaukset ja resurssitarpeet siltojen kunnan heikkenemisen pysäyttämiseksi ja korjaustarpeen jälkeenjääneisyyden poistamiseksi. Uusia toimintalinjoja valmisteltiin syksyllä 2009 samanaikaisesti tämän työn kanssa.

Valtakunnalliset toimintalinjat määrittelevät yleiset päälinjat, joiden avulla siltojen optimaalinen käyttöikä pyritään saavuttamaan. Ne toimivat hyvänä lähtökohtana ylläpitotoiminnan suunnittelussa. Alueiden sillastoissa, ympäristö- ja suolarasituksessa sekä käytössä (liikenteessä) on kuitenkin merkittäviä eroja ja sillaston ylläpito- ja rahoitustarpeita tulee siten tarkastella myös maakuntakohtaisesti.

Siltojen ylläpitoa ohjaavat toimintalinjojen lisäksi myös toiminta- ja taloussuunnitelma (TTS), tulostavoitteet, asiakastarpeet sekä tienpidon strategia. Näistä on kerrottu tarkemmin luvussa 1.2.

Työ tuottaa aineistoa tiepiirien toiminnansuunnitteluun, TTS:än sekä hoito- ja ylläpitosuunnitelmaan (HYPS). Tuloksia voidaan myös käyttää sillaston kuntoon ja rahoitustarpeeseen liittyvässä perusteluviestinnässä sekä palvelulu-pausten laatimisessa (kuva 1).



Kuva 1. Työn lähtökohdat ja työn tulosten hyödyntäminen.



Tämä selvitys käsittelee Tiehallinnon vastuulla olevia maantiesiltöjen ylläpitoa. Siltöjen hoito sekä laiturit, tunnelit, tukimuurit, meluseinät ja muut taitorakenteet on jätetty tämän tarkastelun ulkopuolelle.

## 1.2 Siltöjen ylläpitoa ohjaavat tekijät

### 1.2.1 Valtakunnalliset ylläpidon toimintalinjat

Siltöjen ylläpidon toimintalinjat olivat uusittavana syksyllä 2009. Toimintalinjassa määritetään siltöjen ylläpidon päälinjat, joiden avulla saavutetaan siltöjen optimaalinen käyttöikä. Toimintalinjoissa määritetään tavoiteltava kunto ja palvelutaso sekä tarvittava rahoitus.

Valmisteilla olevien toimintalinjojen keskeisiä linjauksia ovat:

- Sillaston keskimääräisen kunnan heikkeneminen pysäytetään. Koska siltöjen määrä lisääntyy jatkuvasti, voi kaikkien siltöjen vauriopistesumma kasvaa 1,5 % vuodessa siltaa kohden keskimääräisen kunnan heikkenemättä.
- Huonokuntoisten siltöjen määrää vähennetään. Vuonna 2020 huonokuntoisia varsinaisia siltöja on 400 kpl ja putkisiltöja 100 kpl. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää vuosittain 90 huonokuntoisen varsinaisen sillan peruskorjausta sekä 60 huonokuntoisen putkisillan peruskorjausta tai uusimista.
- Erittäin huonokuntoisten siltöjen määrä rajoitetaan mahdollisimman vähäiseksi.
- Valta-, kanta- ja seututeillä ei yleensä saa olla erittäin huonokuntoisia siltöja.
- Valta- ja kantateillä ei saa olla painorajoitettuja siltöja.
- Suurten erikoiskuljetusten reitistöllä olevat kantavuudeltaan heikot pulonkaulasillat pyritään vahventamaan tai sijoittamaan uusimisohjelmiin.
- Hankkeet priorisoidaan sillan kunnan ja liikenteellisen merkityksen perusteella.
- Vaurioita ennaltaehkäisevään ylläpitoon panostetaan. Näin säästetään pitkällä aikavälillä muuten suuriksi nousevat peruskorjauskustannukset.
- Korjaussuunnitteluun ja tarkastuksiin varataan n. 10 % vuosittaisesta korjausrahoituksesta.
- Liikenneturvallisuutta vaarantavat vauriot korjataan heti, merkittävät sillan säilyvyyttä vaarantavat ja seurausvaikutuksia aiheuttavat vauriot korjataan mahdollisimman pian. Muut vauriot ohjelmoidaan.
- Huonokuntoinen silta sijoitetaan peruskorjausohjelmaan. Erittäin huonokuntoinen silta peruskorjataan kiireellisenä.
- Korjausvajetta vähennetään vuoteen 2020 mennessä tasolle, joka vastaa samaan ajankohtaan tavoitteeksi asetettujen huonokuntoisten siltöjen korjausvajetta.
- Kuntotavoitteen saavuttaminen edellyttää vuotuisen ylläpitorahoituksen lisäämistä 50 miljoonasta eurosta 80 miljoonaan euroon vuoteen 2020 mennessä.
- Peruskorjausten ohjelmointi tehdään vähintään kahden vuoden aikajännteellä.

### 1.2.2 Toiminta- ja taloussuunnitelma 2009-2013

Tiehallinnon toiminta- ja taloussuunnitelma (TTS) laaditaan vuosittain ministeriön antamien ohjeiden mukaisesti. Sen lähtökohtana ovat Tiehallinnon pitkän aikavälin suunnitelmat ja linjaukset sekä liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelma. TTS sisältää tienpidon keskeiset painotukset ja suunnitelmakauden tavoitteet.

TTS:n mukaan siltojen keskimääräinen kunnan heikkeneminen jatkuu, mutta huonokuntoisten siltojen määrä saadaan pysäytettyä siltoihin osoitettujen määrärahojen voimakkaan kasvun ansiosta. Siltojen ylläpidon rahoitus on noussut viidessä vuodessa 29 miljoonasta eurosta nykyiseen lähes 50 miljoonaan euroon. Korjaustarve kuitenkin säilyy pitkään suurena. Kuntotavoitteen saavuttaminen edellyttäisi, että vuosittain tehtäisiin peruskorjaus n. 150 sillalle ja ylläpitoluonteinen korjaus n. 350 sillalle.

Tiepiirit laativat tältä pohjalta omat viisivuotiset tienpidon suunnitelmanansa ja sitä edelleen tarkentavat hoito- ja ylläpitosuunnitelmat.

### 1.2.3 Tulostavoitteet

Liikenne- ja viestintäministeriö ohjaa Tiehallinnon toimintaa vuosittain laadittavan tulossopimuksen avulla. Tulossopimuksessa määritellään myös toiminnalliset tulostavoitteet, joka siltojen osalta on siltojen lukumäärä kunto- luokissa huono ja erittäin huono (1 000 kpl v. 2009).

Tiehallinnon keskushallinto asettaa edelleen näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tiepiireille tulostavoitteet. Tulostavoitteena vuonna 2009 on vauriopesumman vähenemä sekä huonokuntoisten siltojen määrä. Rahoitus tiepiireille jaetaan rahanjakomallin avulla, joka perustuu tiepiirin kaikkien siltojen pinta-alaan, huono- ja erittäin huonokuntoisten varsinaisten siltojen pinta-alojen osuuteen sekä huono- ja erittäin huonokuntoisten putkisiltojen lukumäärään.

### 1.2.4 Asiakastarpeet

Asiakastarpeiden huomioiminen on entistä enemmän esillä Tiehallinnon toiminnan ja tienpidon suunnittelussa. Siltoihin kohdistuvat odotukset ja tarpeet liittyvät lähinnä liikenneturvallisuuteen, kuljetusten toimivuuteen ja tehokkuuteen sekä korjaustöiden aiheuttamaan liikenteen häiriöön:

- rakenteet pidetään siinä kunnossa, että liikenneturvallisuus ei vaarannu
- kantavuuspuutteet eivät rajoita raskaan liikenteen kuljetuksia
- suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla ei ole siltoja, joilla on toiminnallisia puutteita
- korjaustyöt eivät aiheuta tarpeettoman pitkäaikaista haittaa liikenteelle
- siltojen siisteys ja ulkonäkö pidetään ympäristön arvon mukaisena
- siltojen ylläpito on taloudellista ja elinkaarikustannukset ovat pieniä

Asiakaspalautteet eivät yleensä kohdistu suoraan siltoihin vaan enemmänkin tiestön talvi- ja kesähoitoon.

### 1.3 Työn tavoitteet

Tämän selvityksen tavoitteena on tarkentaa siltöjen ylläpidon valtakunnallisia toimintalinjoja Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakuntien osalta seuraavasti:

1. Tunnistetaan maakuntien sillastöjen erityispiirteet
2. Selvitetään sillastöjen nykykunto, korjausvaje ja lähivuosien kehitysnäkymät
3. Selvitetään tarvittava rahoitus sillastöjen nykykunnan säilyttämiseksi ja toisaalta kunnossapitovelan poistamiseksi
4. Selvitetään miten rahoitus tulisi jakaa eri tason toimenpiteisiin (vauriokorjaus, peruskorjaus, uusiminen) ja minkälaisiin toimenpiteisiin piireissä tulisi ensisijaisesti ryhtyä, jotta siltöjen kunnan heikkeneminen saataisiin pysäytettyä
5. Selvitetään tilannetta, kvl-luokkien, toiminnallisten luokkien, suurten siltöjen sekä varsinaisten ja putkisiltöjen osalta
6. Selvitetään, miten siltöjen toiminnallisia puutteita huomioidaan siltöjen ylläpidossa
7. Vastataan mahdollisuuksien mukaan muihin työn aikana esiin nouseviin kysymyksiin

Työssä on huomioitu syksyllä 2009 valmisteilla olleet Tiehallinnon uudet siltöjen ylläpidon toimintalinjat.

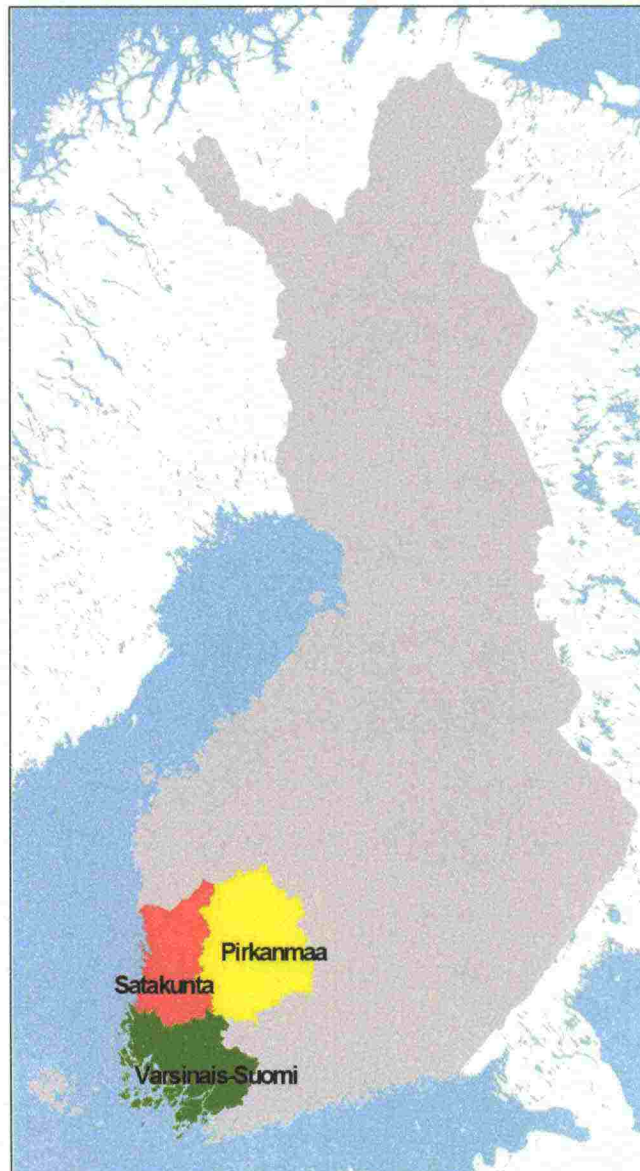


## 2 SILLAT VARSINAIS-SUOMEN, SATAKUNNAN JA PIRKANMAAN ALUEILLA

### 2.1 Siltojen perustietoja

Tarkasteltavat maakunnat ja niiden sillastot sijaitsevat ilmastollisesti ja tienpidollisesti (rannikon meri-ilmastot, sulamis-jäätymissyklit, tiesuolan käyttö) vaativalla alueella. Maakunnissa on myös valtakunnallisesti merkittäviä asutus-, teollisuus- ja satama-alueita (Turku, Pori, Tampere), mikä edellyttää hyviä ja toimivia yhteyksiä myös raskaan liikenteen osalta. Maakuntien sijainti on esitetty kuvassa 2.

Tässä luvussa esitetyt siltatiedot perustuvat Siltarekisterin 1.1.2009 tilanteeseen.



Kuva 2. Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnat.



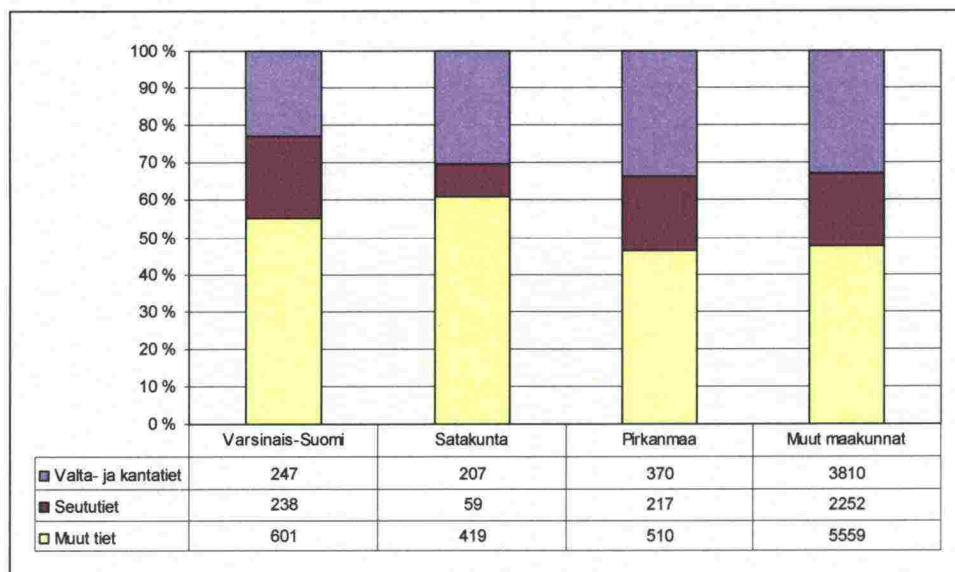
## Maakuntien sillastot

Tiehallinnolla on 14 489 siltaa. Näistä noin 20 % sijaitsee Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan alueilla (taulukko 1). Myös siltojen pinta-alan perusteella laskettuna noin 20 % sijaitsee näiden maakuntien alueilla.

Taulukko 1. Siltojen lukumäärä ja pinta-ala Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnissa.

	Siltojen lkm		Siltojen pinta-ala	
	kpl	%	m2	%
Varsinais-Suomi	1 086	7,4	317 282	8,8
Satakunta	685	4,7	128 180	3,5
Pirkanmaa	1 097	7,7	293 376	8,1
Muut maakunnat	11 621	80,2	2 890 209	79,6
Yht.	14 489	100,0	3 629 046	100,0

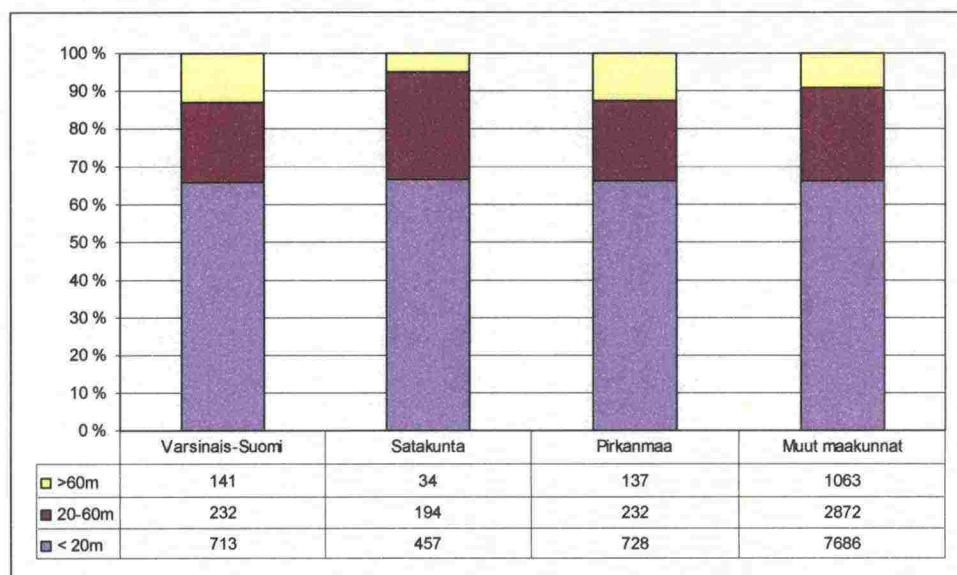
Siltojen jakautuminen eri tieluokkiin on esitetty kuvassa 3. Varsinais-Suomessa siltoja on valta- ja kantateillä keskimääräistä vähemmän. Satakunnassa on paljon siltoja luokassa 'Muut tiet'. Pirkanmaan jakauma vastaa muiden maakuntien tilannetta.



Kuva 3. Siltojen määrät ja osuudet eri tieluokissa.

## Siltojen koko

Kuvassa 4 on tarkasteltu maakuntien sillastoa pituusluokittain. Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla on huomattavan paljon suuria siltoja muuhun maahan nähden.



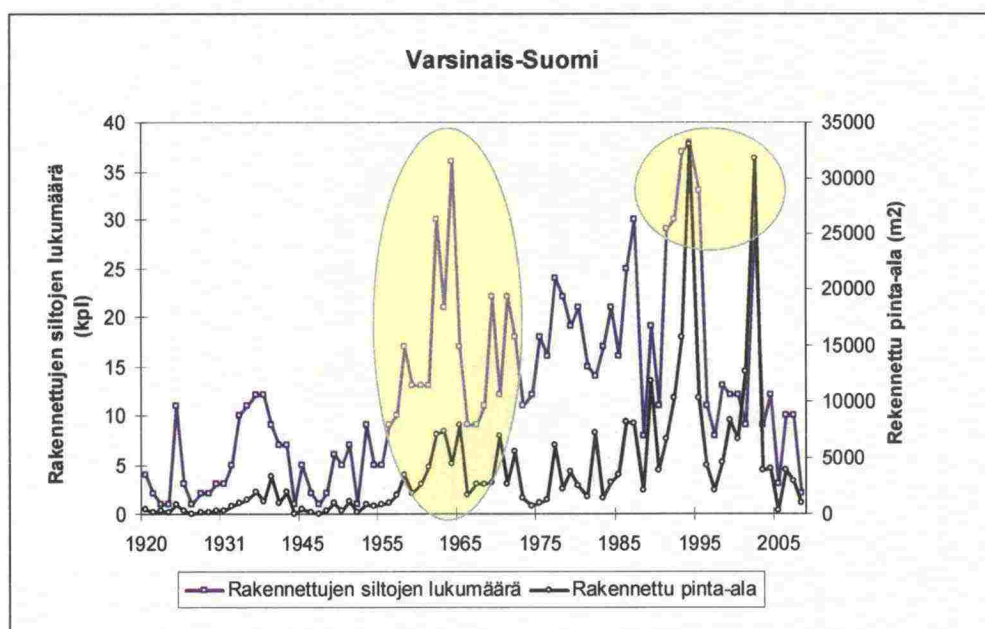
Kuva 4. Siltojen määrät ja osuudet eri pituusluokissa.

### Siltojen rakennusmateriaali

Yleisin rakennusmateriaali on teräbetoni. Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla on keskimääräistä enemmän jännitettyjä betonisilloja. Terässilloja puolestaan on Satakunnassa ja Pirkanmaalla keskimääräistä vähemmän. Putkisilloja on kaikissa VSP-maakunnissa keskimääräistä enemmän.

### Siltojen ikä

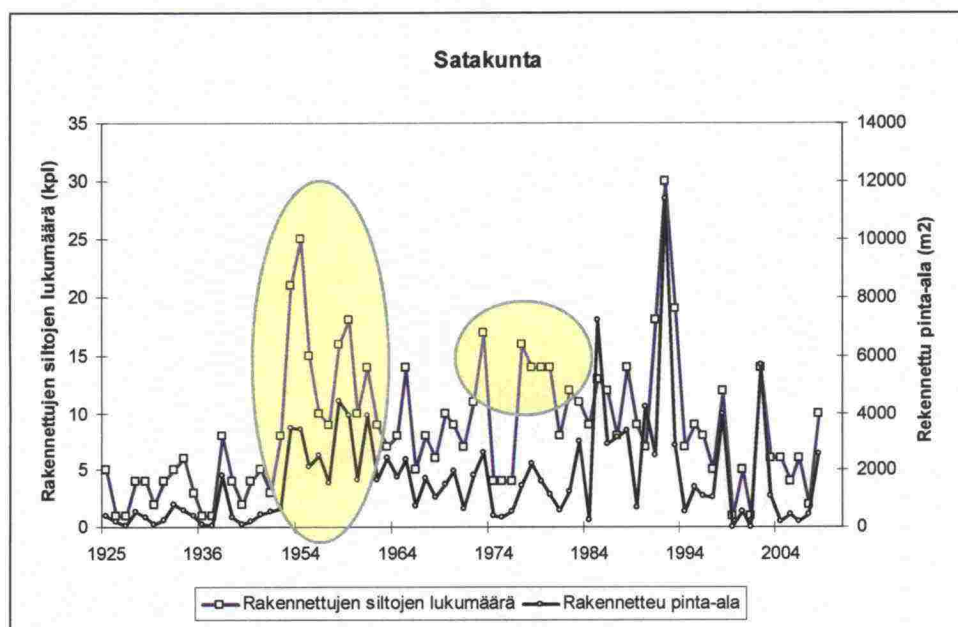
Varsinais-Suomessa (kuva 5) korostuvat 1960- ja 1990-lukujen sillat. 1960-luvulla rakennettiin paljon pieniä siltoja, 1960-luvun puolivälistä 80-luvun loppuun huomattavasti putkisilloja ja 1990-luvulla runsaasti suuria siltoja.



Kuva 5. Varsinais-Suomen siltojen rakentamishistoria.

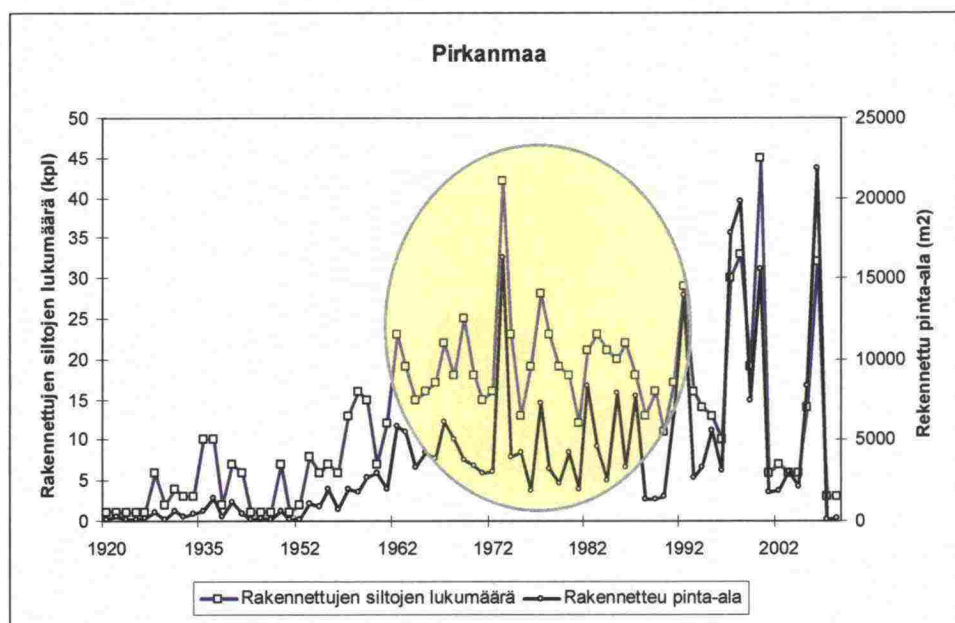
Varsinais-Suomessa on jonkin verran myös 1930-luvulla rakennettuja siltoja.

Satakunnassa (kuva 6) korostuvat 1950-luvun sillat, joita on runsaasti. Lisäksi 1970- ja 1980-luvuilla on rakennettu paljon pieniä siltoja ja 1990-luvulla jonkin verran suurempia siltoja. Yli 50-vuotiaita siltoja on hyvin vähän.



Kuva 6. Satakunnan siltojen rakentamishistoria.

Pirkanmaalla (kuva 7) on 1960-, 1970- ja 1980-luvuilla rakennettu sängen tasaisesti pääsääntöisesti pieniä siltoja. 1990-luvulla ja sen jälkeen on rakentaminen painottunut suuriin siltoihin. Yli 50-vuotiaita siltoja on hyvin vähän.

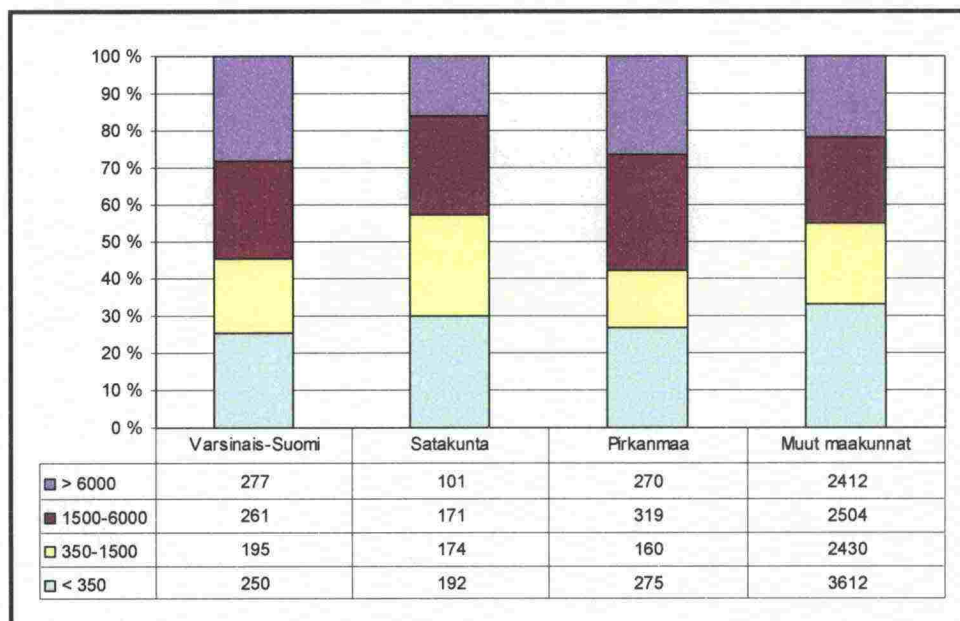


Kuva 7. Pirkanmaan siltojen rakentamishistoria.



## Liikennemäärät (KVL)

Siltojen lukumäärät eri KVL-luokissa on esitetty kuvassa 8. Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla on keskimääräistä enemmän siltoja vilkkailla teillä kun taas Satakunnassa niitä on keskimääräistä vähemmän. Raskasta liikennettä on erityisesti Pirkanmaalla.



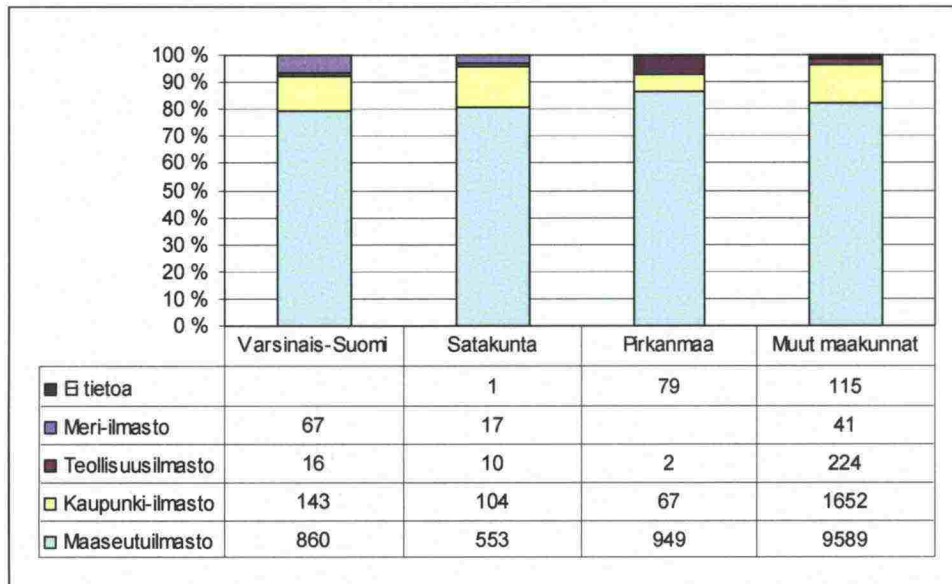
Kuva 8. Siltojen määrät ja osuudet eri liikennemääräluokissa.

## 2.2 Siltojen ylläpitoon vaikuttavat olosuhteet

Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan sillaston ympäristöön liittyviä erityispiirteitä on kuvattu ympäristöluokituksen, tiesuolauksen sekä pakkasrasittavuuden avulla.

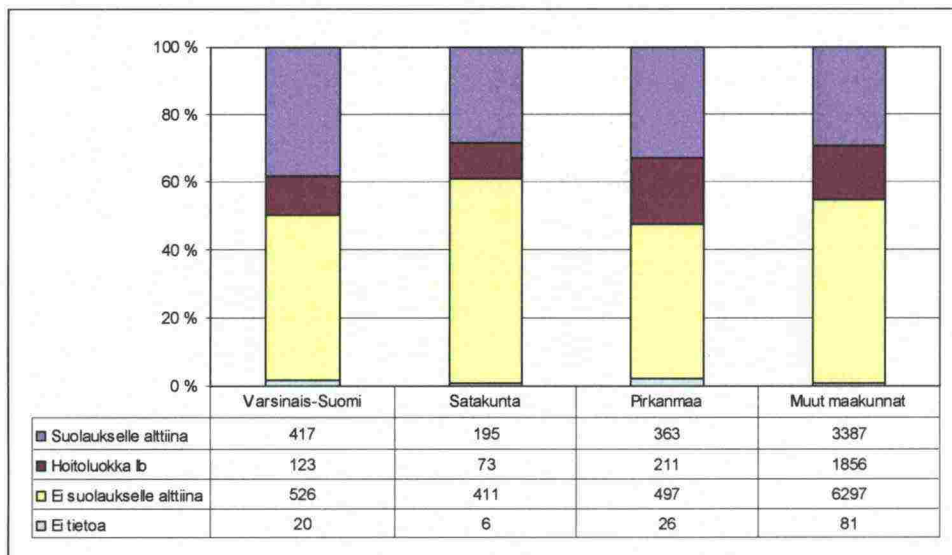
Sillan ympäristöluokka kuvaa siltapaikan ilmaston vaikutusta sillan säilyvyyteen (kuva 9). Sillaston kannalta kaikkein vaativin on meri-ilmastosta, joka altistaa siltarakenteita mm. korroosiolle ja osaltaan myös lisää jäätymis-sulamis-syklien määrää. Varsinais-Suomen ilmasto on tältä osin kaikkein vaativin ja siellä meri-ilmastossa sijaitsee 6 % silloista. Satakunnassa vastaava määrä on 2 %, mikä sekin on keskimääräistä enemmän. Pirkanmaa sijaitsee sisämaassa eikä sillasto siten altistu meri-ilmastolle.





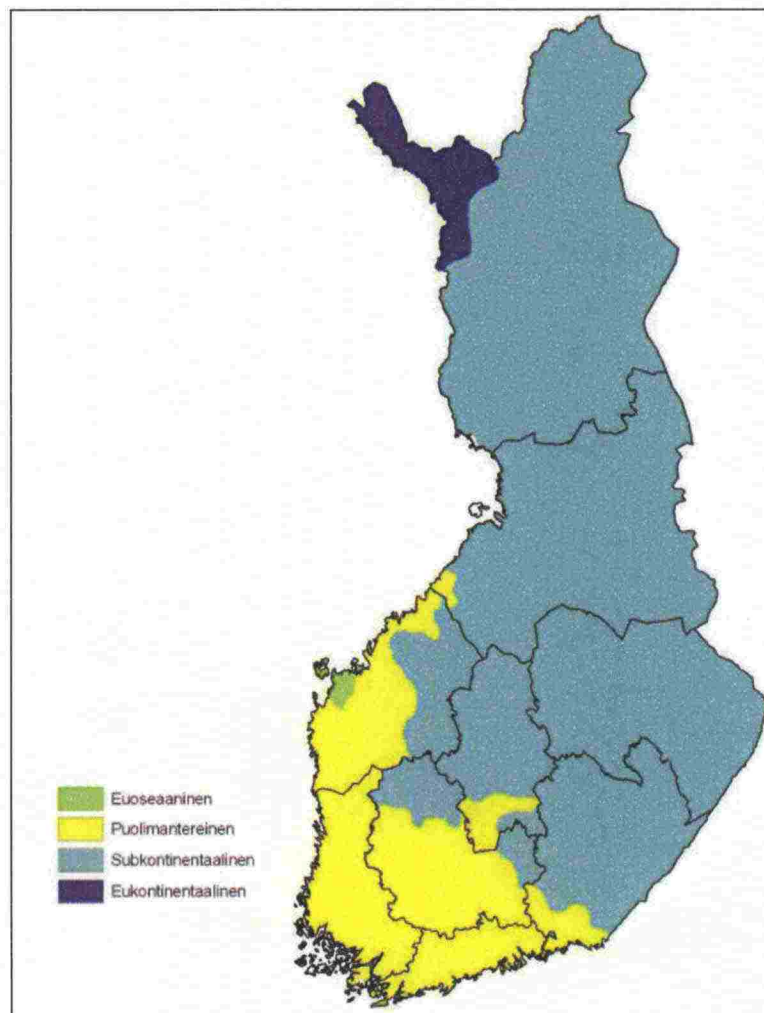
Kuva 9. Siltojen sijoittuminen ympäristöluokkiin. Luokitus kuvaa siltapaikan ilmaston vaikutusta sillan säilyvyyteen.

Tiesuolaus on ongelmallinen siltojen säilyvyyden kannalta, sillä se nopeuttaa erityisesti betoni- ja teräsiltojen rappeutumista. Kuvassa 10 on esitetty suolattavilla teillä olevien siltojen määrä maakunnittain. Varsinais-Suomessa ja Pirkanmaalla on keskimääräistä enemmän tiesuolaukselle varmasti altistuvia siltoja. Pirkanmaalla on lisäksi huomattava määrä siltoja hoitoluokassa Ib, jossa suolaukselle altistumisen mahdollisuus on merkittävä. Satakunnassa suolattavilla teillä olevien siltojen määrä vastaa muun maan tilannetta.



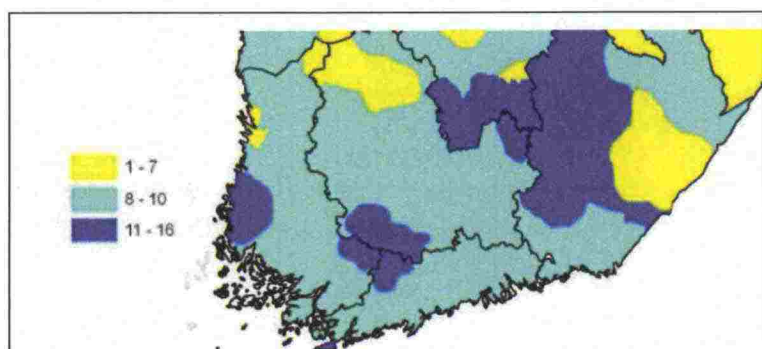
Kuva 10. Suolattavilla teillä olevat sillat. Hoitoluokassa Ib suolaa käytetään lähinnä vain syys- ja kevätliukkailla sekä liikenneturvallisuutta erityisesti vaarantavissa ongelmatilanteissa.

Pakkasrasitusta voidaan kuvata ilmaston mantereellisuuden ja merellisyyden (kuva 11) ja jäätymis-sulamissykliä (kuva 12) määrän avulla. Ilmaston mantereellisuutta ja merellisyyttä havainnollistetaan Rivas-Martinez'in luokituksella. Luokitus lasketaan lämpimimmän ja kylmimmän kuukauden lämpötilakeskiarvojen erotuksena. Mitä suurempi ero on, sitä mantereellisempi on ilmasto. Siltojen osalta merellisyys merkitsee mantereellisuutta suurempaa pakkasrasitusta useampien sulamis-jäätymissykliä ja suuremman ilmankosteuden johdosta. Merellisessä ilmastossa kesät ja talvet ovat leutoja kun taas mantereisessa ilmastossa kesä ovat kuumia ja talvet kylmiä. Varsinais-Suomi, Satakunta ja Pirkanmaa kuuluvat kaikki puolimantereiseen ilmastoon. Sulamis-jäätymissykliä on esitetty kuvassa 11 ja sen mukaan Varsinais-Suomessa pakkasrasitus on erityisen suuri. Kuvat perustuvat tiesääasemilta talvella 2006-2007 kerättyihin tietoihin.



Kuva 11. Ilmaston mantereellisuus ja merellisyys Rivaz-Martinez -luokituksen avulla.

Turun tiepiiri on käynnisti syksyllä 2009 kehityshankkeen, jossa tiesääasemien tietoja on tarkoitettu koota tätä tarkastelua kattavammin (useammilta vuosilta ja tiheämmältä tiesääasemaverkolta) ja tarkentaa siten alueen ilmastorasitusta. Työ valmistuu vuonna 2010.















Kuva 12. Vuotuiset sulamis-jäätymissyklit.

Ylläpitoon vaikuttaa myös siltapaikkaluokka, joka ilmaisee siltapaikan ja rakennettavan sillan arvon ja merkityksen ympäristöllisessä ja muotoilullisessa mielessä. Se vaikuttaa yleistarkastusten tiheyteen sekä mahdollisten korjaustoimenpiteiden vaatimustasoon ja toteuttamisen ajankohtaan. Varsinais-Suomessa on paljon vesistösiltoja ja sillat ovat keskimääräistä merkittävimmällä paikoilla. Myös Satakunnassa sillat ovat keskimääräistä tärkeämmillä paikoilla. Pirkanmaalla sillastoa on keskimääräistä enemmän siltapaikkaluokassa 'tavallinen' (ulkonäköseikkojen huomioonottaminen ei aiheuta kustannuksia).

Taulukossa 2 on esitetty yhteenveto maakuntien olosuhteiden vaikutuksesta ylläpitoon.

Taulukko 2. Yhteenveto maakuntien olosuhteista ylläpidon kannalta. Punainen = merkittävästi ylläpitotarvetta lisäävät olosuhteet, keltainen = jonkin verran ylläpitotarvetta lisäävät olosuhteet, vihreä = normaalit ylläpito-olosuhteet.

	Ympäristö-luokka	Tiesuolaus	Ilmasto	Siltapaikka
Varsinais-Suomi				
Satakunta				
Pirkanmaa				

## 2.3 Siltojen kunto

Kuntotilanteen raportoinnissa on huomioitu uuteen toimintalinjaan tehty muutos putkisiltojen kuntoluokituksen luokittelukriteeristä. Muutos vähensi merkittävästi huonokuntoisten putkisiltojen määrää.

Siltojen kunto määritetään ja sitä seurataan sillantarkastusten avulla. Tärkeimmät tarkastukset ovat keskimäärin viiden vuoden välein tehtävät yleistarkastukset sekä korjaussuunnittelua edeltävät erikoistarkastukset. Tarkastuksissa kerätään vaurio- ja kuntotietoa. Tiedot viedään Siltarekisteriin analysointia ja raportointia varten.



Kuntoa kuvataan päärakennosien kuntoarvioista laskettavan yhtenäisen kuntoluokituksen (YKL) sekä vaurioiden ja korjauksen kiireellisyyden perusteella laskettavan vauriopistesumman (VPS) avulla. Huonokuntoisiksi silloiksi luokitellaan sillat, jotka ovat yhtenäisen kuntoluokituksen mukaan luokissa huono tai erittäin huono (ks. taulukko 3). Siltojen ylläpidon tulosohjausmittarina käytetään sekä huonokuntoisten siltojen määrää että vauriopistesumman alenemaan.

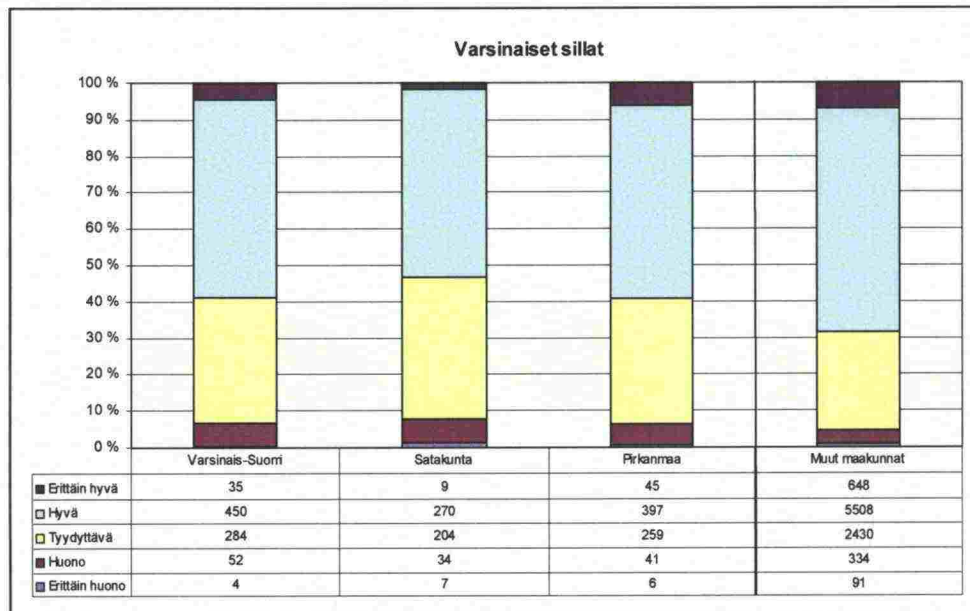
Taulukko 3. Siltojen kuntoluokitus.

Kuntoluokka	Kuvaus	Ylläpitotarve
<b>5</b> Erittäin hyvä	Uuden veroinen	Ei ylläpitotarvetta
<b>4</b> Hyvä	Hyväkuntoinen, normaalia kulumista.	Vähäistä kunnostusta. Ennaltaehkäisevää ja vaurioitumista hidastavaa toimintaa.
<b>3</b> Tyydyttävä	Puutteita ja vauriota on, mutta korjausta voidaan siirtää.	Peruskorjaus tulossa. Ennaltaehkäisevää ja vaurioitumista hidastavaa toimintaa.
<b>2</b> Huono	Peruskorjauksen tarve	Peruskorjaus tehtävä nyt
<b>1</b> Erittäin huono	Täydellisen peruskorjauksen tai uusimisen tarve	Peruskorjaus jo myöhässä, tehtävä kiireellisesti

### Huonokuntoiset sillat

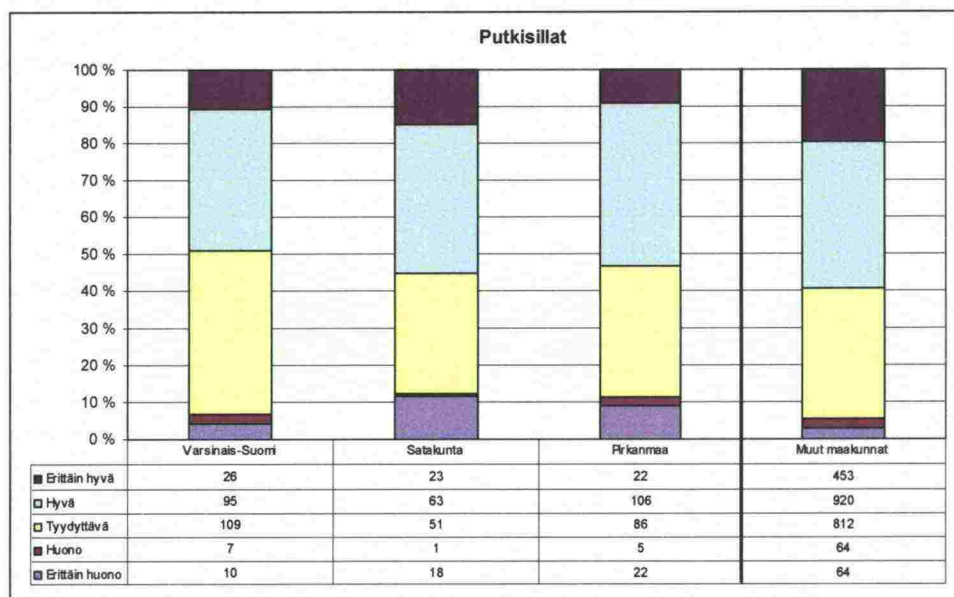
Varsinais-Suomessa, Satakunnassa ja Pirkanmaalla on huono- ja erittäin huonokuntoisia varsinaisia siltoja hiukan keskimääräistä enemmän (kuva 13). Tyydyttäväkuntoisten siltojen määrä sen sijaan on huomattavasti keskimääräistä suurempi. Tämä tarkoittaa lähivuosina muuta maata suurempaa korjaustarvetta.



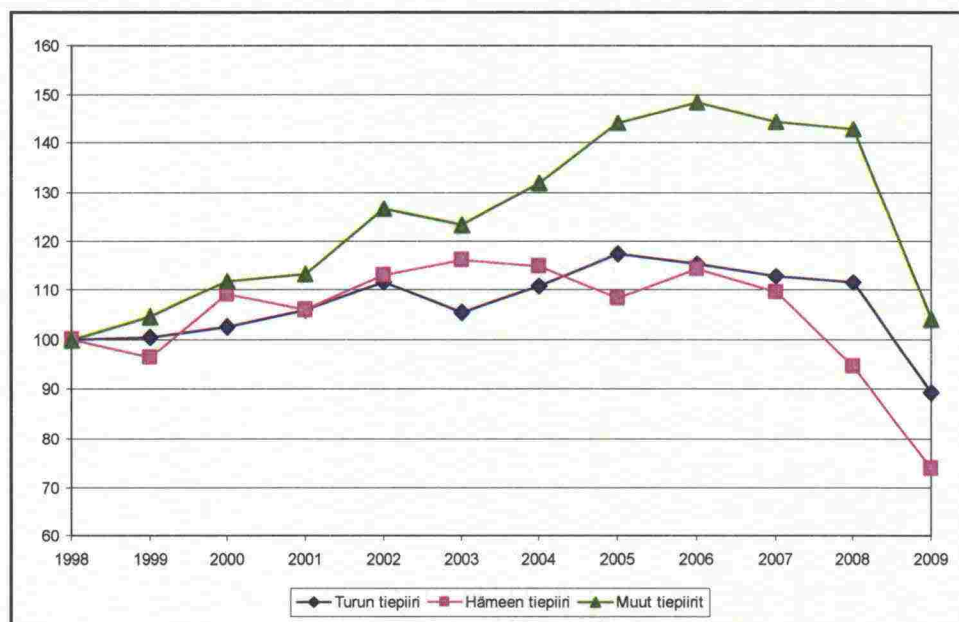


Kuva 13. Varsinaisten siltojen kuntojakaumat.

Putkisilloissa huonokuntoisia on Varsinais-Suomessa, Satakunnassa ja Pirkanmaalla suhteellisesti muuta maata selvästi enemmän (kuva 14). Huonokuntoiset putkisillat keskittyvät pääsääntöisesti yhdysteille. Erityisesti Satakunnassa ja Pirkanmaalla välittömästi uusimistarpeessa olevia putkisilloja on runsaasti, jopa 10 % maakuntien putkisilloista. Tyydyttäväkuntoisia putkisilloja on suhteellisesti eniten Varsinais-Suomessa.



Kuva 14. Putkisiltojen kuntojakaumat.



Kuva 15. Huono- ja erittäin huonokuntoisten siltojen (varsinaiset sillat ja putkisillat yhteensä) suhteellinen kehittyminen 1998-2009.

Siltojen toimintalinjojen mukaan "valta-, kanta- ja seututeillä ei yleensä saa olla erittäin huonokuntoisia siltoja". VSP -maakunnissa nämä keskittyvätkin pääsääntöisesti yhdysteille. Jonkin verran erittäin huonokuntoisia siltoja on kuitenkin myös ylemmällä tieverolla. Tilanne on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Erittäin huonokuntoisten siltojen määrä.

	Valta- ja kantatiet	Seututiet	Muut tiet
Varsinais-Suomi	3 kpl	2 kpl	9 kpl
Satakunta	6 kpl	1 kpl	18 kpl
Pirkanmaa	6 kpl	5 kpl	17 kpl

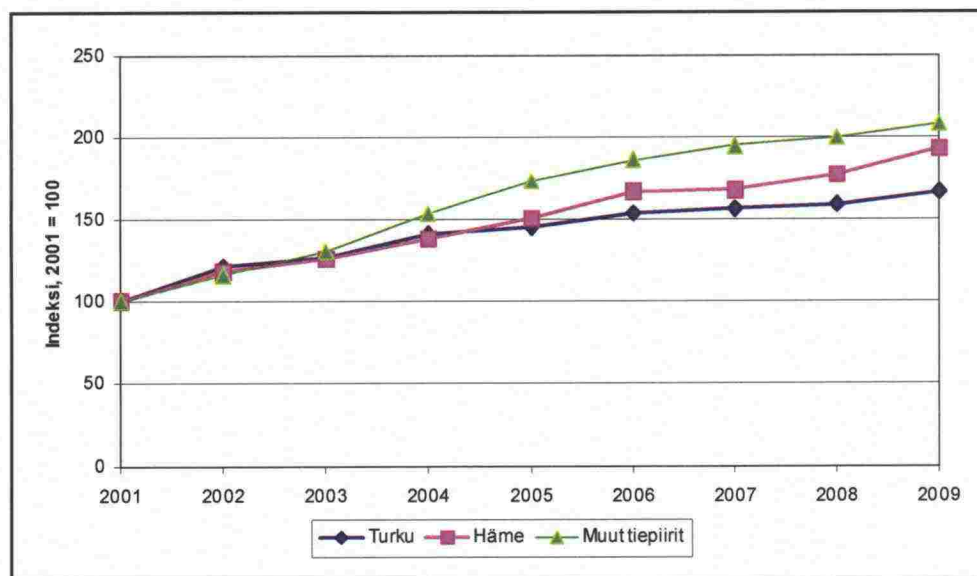
### Vauriopistesumma (VPS)

Vauriopistesumma kuvaa sillan vaurioitumisen astetta ja määrää sekä ottaa huomioon myös sillan koon. Satakunnassa vauriopistesumma on sillaston pinta-alaan nähden keskimääräistä suurempi, muissa tarkastelluissa maakunnissa se on valtakunnan keskitasoa (taulukko 5).

Taulukko 5. Vauriopistesummat maakunnittain. Vertailuna maakuntien siltojen suhteelliset pinta-alat.

	Vauriopistesumma		Pinta-ala
	VPS	osuus	osuus
Varsinais-Suomi	60 743	8 %	9 %
Satakunta	45 576	6 %	4 %
Pirkanmaa	56 300	7 %	8 %
Muut maakunnat	615 013	79 %	79 %
Yhteensä	777 632	100 %	100 %

Vauriopistesumman kehittyminen on ollut Turun ja Hämeen tiepiireissä muuta maata maltillisempaa (kuva 16). Hämeen viime vuosien VPS:n nopea kasvu johtuu pääosin lisääntyneistä erikoistarkastuksista. Tietoja vaurioiden kehittämisestä ei ole saatavissa maakunnittain, ainoastaan tiepiireittäin.



Kuva 16. Vauriopistesummien suhteellinen kehittyminen vuosina 2001-2009, Tietoa ei ole saatavissa maakunnittain.

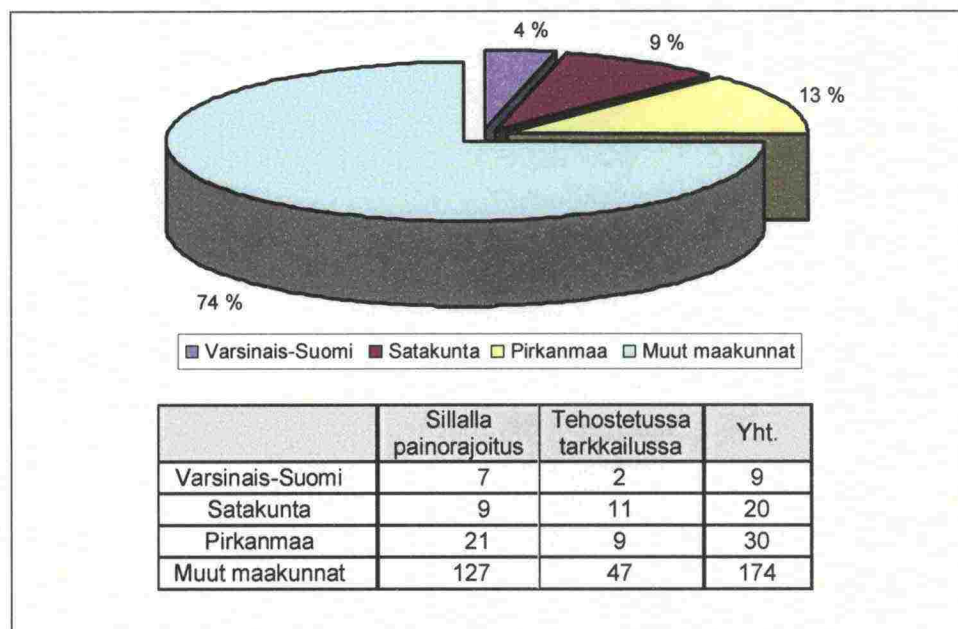
## 2.4 Siltojen kantavuuspuutteet

Tässä selvityksessä siltojen kantavuuspuutteita on kuvattu painorajoitettujen tai tehostetussa tarkkailussa olevat siltojen avulla.

Kuvassa 17 on esitetty painorajoitettujen ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen määrä maakunnittain. Varsinais-Suomessa on suhteellisen vähän painorajoitettuja tai tehostetussa tarkkailussa olevia siltoja. Pirkanmaalla on huomattava osuus (13 %) Tiehallinnon painorajoitetuista silloista (silloista vain 8 %). Nämä ovat pääosin yhdysteiden puusiltoja. Yksi tehostetussa tarkkailussa oleva silloista sijaitsee valta- tai kantatiellä. Satakunnassa on

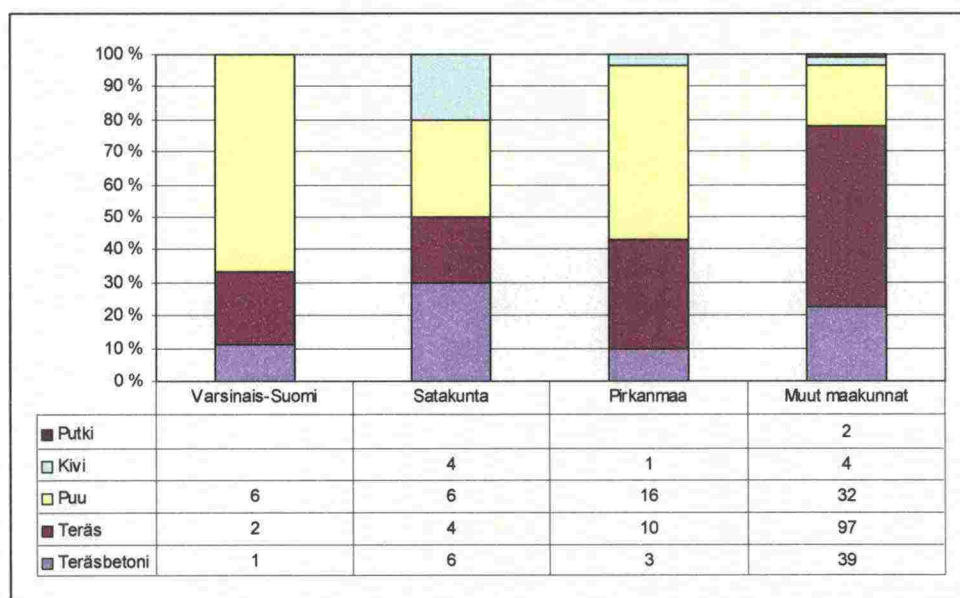


keskimääräistä enemmän siltoja, jotka ovat tehostetussa tarkkailussa, mutta joilla ei ole painorajoitusta.



Kuva 17. Painorajoitetut tai tehostetussa tarkkailussa olevat sillat.

Painorajoitettujen ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen jakautuminen pääarakennusmateriaaleittain on esitetty kuvassa 18. Ongelmallisia puusiltoja on paljon koko VPS -alueella. Muualla teräsiltoja ovat suurempi ongelma. Turussa on korjattu 1980-90 luvuilla paljon terässiltoja ja niiden kantavuutta on samalla parannettu. Pirkanmaalla suurimpana ongelmana ovat puu- ja osin myös terässillat.

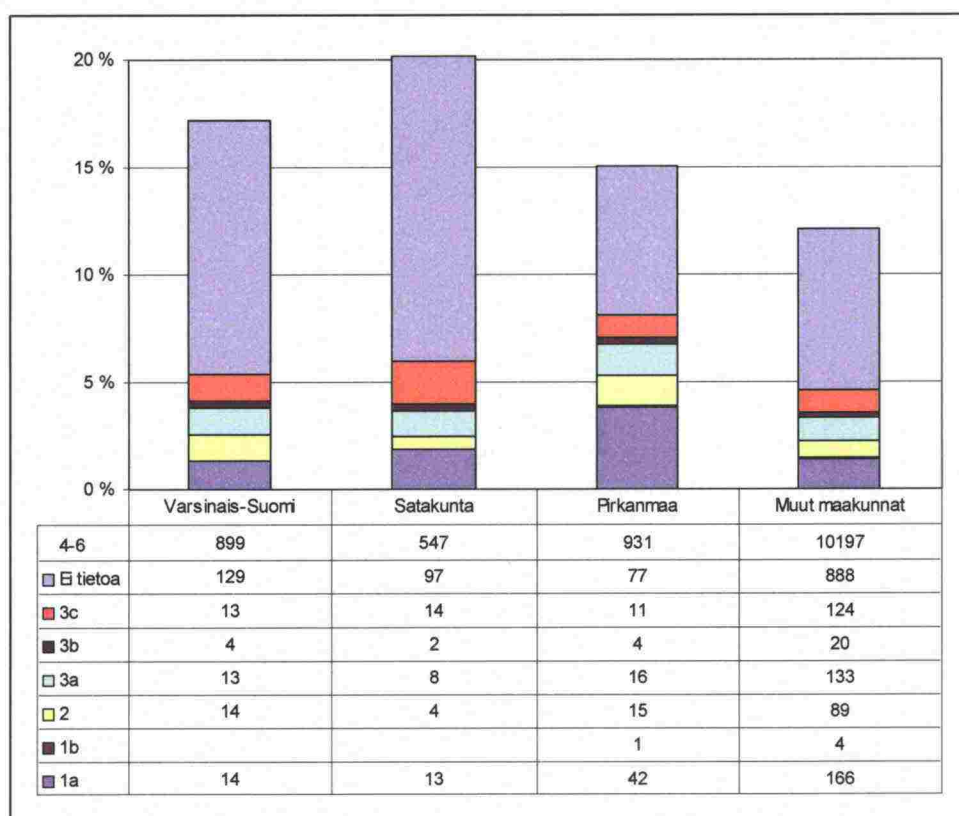


Kuva 18. Painorajoitettujen ja tehostetussa tarkkailussa olevien siltojen jakautuminen pääarakennusmateriaaleittain.



Siltojen kantavuutta kuvataan kantavuusluokilla 1a-6b. Huonoa kantavuutta kuvaavia luokkia ovat 1a-3c ja näillä silloilla on todennäköisesti kantavuuspuutteita. VSP –maakuntien siltojen jakautuminen kantavuusluokittain on esitetty kuvassa 19. Kantavuusluokkien 1a-3c sillat ovat alemmalla tieverkolla. Kantavuusluokaltaan heikkoja teitä on eniten Pirkanmaalla.

Ei-tietoa-luokka on merkittävä, koska näistä silloista on ennen vuotta 1960 rakennettu noin 50 % ja vasta vuonna 1960 otettiin käyttöön siltojen mitoituskormi, joka vastaa suunnilleen nykyistä ajoneuvoasetusta. Voidaan siis arvioida, että noin 50 %:lla silloista, joiden kantavuusluokka ei ole tiedossa, on jonkinasteinen kantavuuspuute.



Kuva 19. Sillat kantavuusluokittain.

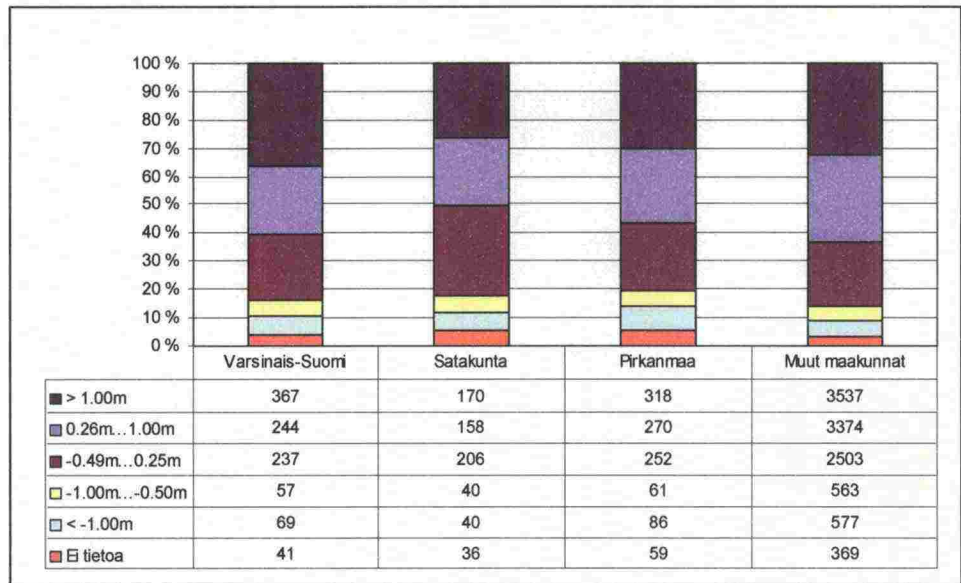
## 2.5 Leveyspuutteet ja pullonkaulasillat

### Leveyspuutteet

Sillan puutteellinen leveys saattaa aiheuttaa sillan uusimisen tai peruskorjauksen hyvästäkin rakenteellisesta kunnosta huolimatta. Puutteellinen leveys on turvallisuusriski ja se voi myös heikentää liikenteen sujuvuutta. Puutteellinen leveys tarkoittaa sillan hyödyllisen leveyden ja tien leveyden erotusta.

Kuvassa 20 on esitetty Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan sekä muiden maakuntien siltojen leveyspuutteet. VPS –maakunnissa on keskimääräistä enemmän siltoja, joiden leveys on yli metrin kapeampi kuin tie-

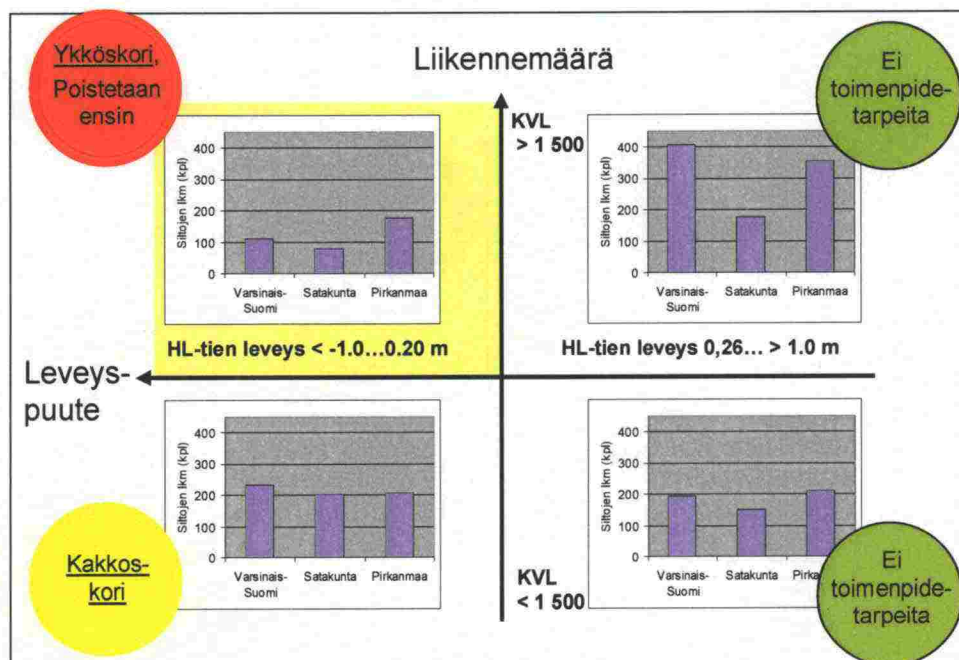
leveys. Syynä on ilmeisimmin muuta maata vanhempi sillasto. Suurin ongelma on Pirkanmaalla.



Kuva 20. Sillan hyödyllisen leveyden ja ajoradan leveyden erotus (ei kevyen liikenteen siltoja). Negatiivinen arvo kuvaa leveyspuutetta.

Leveyspuutetta voidaan tarkastella myös liikennemäärän suhteessa. Kuvassa 21 on esitetty leveyspuutteet nelikenttätaulukossa:

- Vasen yläreuna: liikennettä on paljon ja leveyspuute suuri → nämä ovat haitallisimmat sillat, jotka tulisi korjata.
- Vasen alareuna: liikennettä on vähän, mutta leveyspuute suuri → kakkoskori, vähennettävä mahdollisuuksien mukaan.
- Oikea yläreuna: liikennettä paljon, mutta leveyspuutteet vähäisiä → ei aiheuta toimenpiteitä, pärjätään.
- Oikea alareuna, liikennettä vähän eikä pahoja leveyspuutteita → ei vaikutusta.



Kuva 21. Leveyspuutteet liikennemäärittäin.

Varsinais-Suomessa ja erityisesti Pirkanmaalla on leveyspuutteita vilkkaasti liikennöidyillä teillä. Satakunnassa merkityksellisiä leveyspuutteita on kauttaaltaan vähiten.

#### Pullonkaulasillat:

Pullonkaulasilloilla tarkoitetaan erikoiskuljetuskantavuudeltaan puutteellisia siltoja. Ne on jaettu luokkiin I, II ja III. Luokkia I ja II käsitellään yleensä yhdessä. Luokkien kuvaukset sekä pullonkaulasiltojen määrät maakunnittain on esitetty taulukossa 6. Pullonkaulasillat on myös kuvattu kartalla liitteessä 13.

Taulukko 6. Pullonkaulasillat VSP –maakunnissa.

	Kuvaus	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa
Luokka I	Sillat kaikkein vilkkaimmin käytetyillä suurten kuljetusten reiteillä	8 kpl	5 kpl	10 kpl
Luokka II	Muut suurten kuljetusten tavoitetietyillä olevat ongelmasillat			
Luokka III	Muut erikoiskuljetuskantavuudeltaan puutteelliset sillat ja paikallisesti ongelmalliset sillat.	6 kpl	0 kpl	3 kpl



### 3 RAHOITUSTARVEANALYYSI

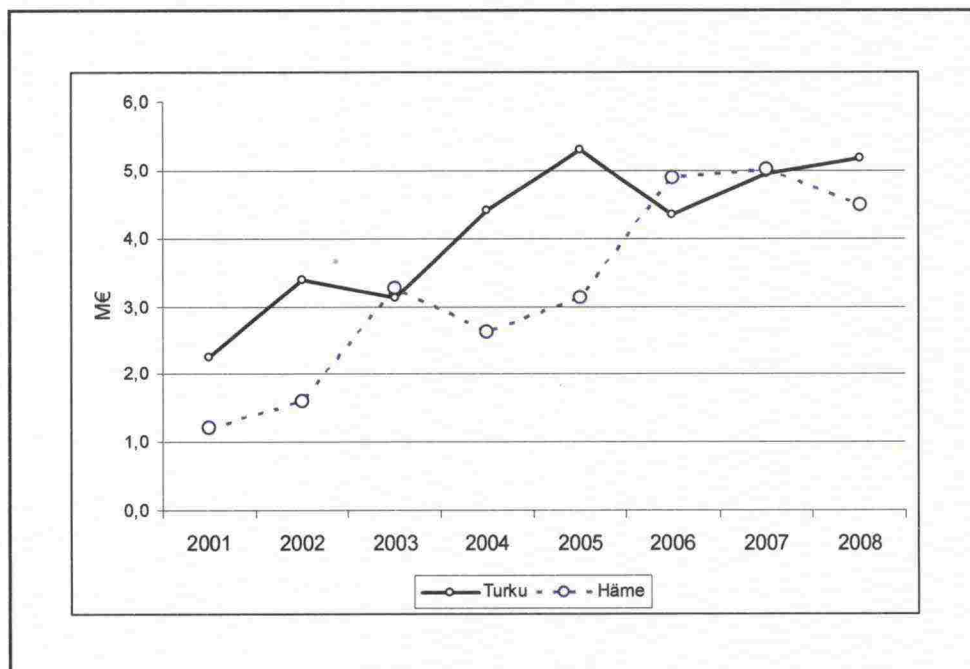
Rahoitustarveanalyysissä kuvataan rahoitushistoria sekä lähivuosina tarvittava siltojen vaurio- ja peruskorjausrahoitus. Rahoitustarve on laskettu selvittämällä

- Mitä toimenpiteitä (vaurio- ja peruskorjaus) nykykunnan ylläpito vaatii ja mitä kustannuksia se aiheuttaa. Tämä on tehty laskemalla vuosittain syntyvien vaurioiden sekä vuosittain kuntoluokkiin huonot ja erittäin huonot rappeutuvat sillat ja näiden korjauskustannukset.
- Millainen on maakuntien siltojen korjausvaje ja mitä sen poistaminen valtakunnallisten toimintalinjojen periaatteiden mukaisesti maksaa.
- Mitä siltojen tarkastukset ja korjaussuunnittelu vuositason maksavat.

Nykykunnan ylläpitävää peruskorjaustarvetta on tarkasteltu myös rakennusmateriaaleittain ja pituusluokittain.

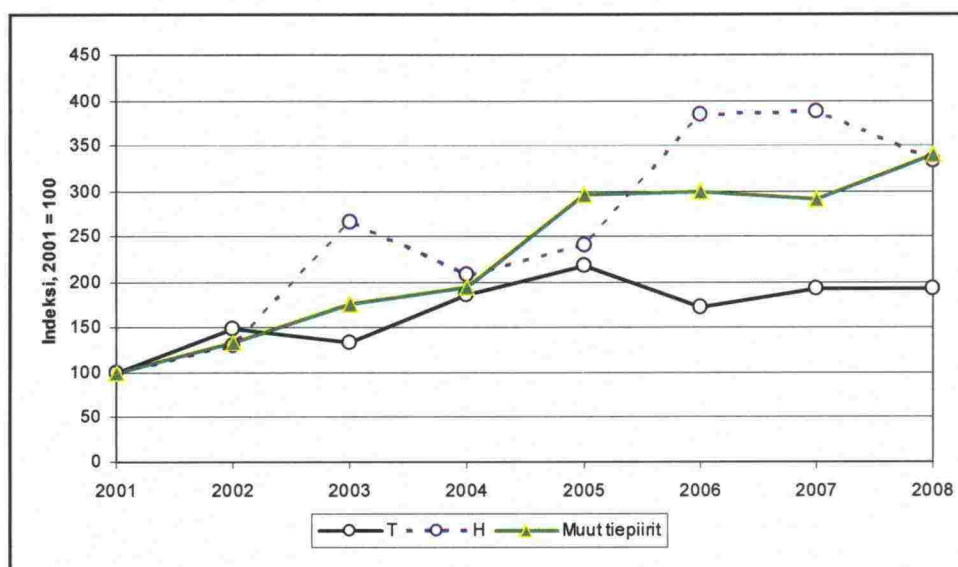
#### 3.1 Rahoitus- ja toimenpidehistoria

Siltojen ylläpitoon on panostettu koko 2000 -luvun ja se näkyy myös piirien rahoituksessa. Rahoitus on ollut tasaisessa nousussa (kuva 22). Rahoituksen suhteellisen osuuden kehittymistä tarkasteltaessa (kuva 23) nähdään, että Turun tiepiirissä rahoitusta ei ole lisätty suhteellisesti yhtä voimakkaasti kuin muissa tiepiireissä. Rahoitustaso on Turussa ollut jo lähtökohtaisesti suhteellisen korkea.



Kuva 22. Rahoituksen kehitys Turun ja Hämeen tiepiireissä.





Kuva 23. Rahoituksen suhteellinen kehitys tiepiireittäin. Vuoden 2001 rahoitus on indeksillä 100.

## 3.2 Rahoitustarve

### 3.2.1 Nykytilan ylläpito

Siltojen kunnon nykytilan ylläpito edellyttää sekä peruskorjaus- että vauriokorjaustoimenpiteitä.

#### Peruskorjaustarve nykytilan ylläpitämiseksi

Nykytilan ylläpitämiseksi tarvittava peruskorjaus tarkoittaa, että sillaston nykykunto pidetään ennallaan korjaamalla vuosittain kuntoluokkiin huono ja erittäin huono rappeutuvat sillat (ks. taulukko 7). Rappeutuminen on laskettu Hibriksen Markovin rappeutumismalleihin perustuvilla rappeutumismalleilla. Jäljempänä esitettävät rappeutumisluvut ovat 10 vuoden keskiarvoja.

Korjauskustannuksina on käytetty siltojen ylläpidon valmisteltavana olevien toimintalinjojen mukaisia sillankorjauskustannuksia, jotka ovat seuraavat:

Suolaamattomien teiden sillat	600 €/m <sup>2</sup>
Suolattavien teiden sillat	700 €/m <sup>2</sup>
Suuret sillat (kokonaispituus yli 60 m)	1 000 €/m <sup>2</sup>
Putkisillat	110 000 €/silta

Kuntoluokassa 3 olevien siltojen korjauskustannuksia alennetaan 20 % ja kuntoluokassa 1 olevien siltojen korjauskustannuksia korotetaan 20 % edellä esitetyistä.

Taulukko 7. Lähivuosien vuosittaisen peruskorjaustarpeen laskeminen.

Peruskorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais- Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maa- kunnat
5 Erittäin hyvä	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"> Vuosittain kuntoluokkiin 2 ja 1 rappeutuvat sillat ja niiden korjauskustannukset </div>			
4 Hyvä				
3 Tyydyttävä				
2 Huono	9,9 siltaa	6,7 siltaa	10,0 siltaa	87,9 siltaa
1 Erittäin huono	2,1 M€	1,1 M€	1,9 M€	26,5 M€

Taulukoissa 8-11 on esitetty nykytilanteen ylläpitävä peruskorjaustarve siltojen lukumäärinä ja tarvittavana korjausrahoituksena jaoteltuna siltojen pää-rakennusmateriaaleittain ja pituusluokittain.

Taulukko 8. Nykytilaa ylläpitävä peruskorjaustarve päärakennusmateriaaleittain. Vuosittain korjattavien siltojen lukumäärä lähivuosina.

Peruskorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais- Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maa- kunnat
	kpl	kpl	kpl	kpl
Teräsbetonisillat	3,7	2,6	3,7	38,0
Terässillat	0,7	0,5	0,3	7,0
Puusillat	1,0	0,8	0,9	7,4
Kivisillat	0,3	0,2	0,2	0,6
Jännitetyt betonisillat	0,4	0,2	0,6	3,7
Putkisillat	3,8	2,4	4,3	31,3
<b>Yhteensä</b>	<b>9,9 kpl</b>	<b>6,7 kpl</b>	<b>10,0 kpl</b>	<b>87,9 kpl</b>

Taulukko 9. Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve päärakennusmateriaaleittain. Vuotuiset peruskorjauskustannukset lähivuosina.

Peruskorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais- Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maa- kunnat
	M€	M€	M€	M€
Teräsbetonisillat	0,647	0,418	0,850	11,200
Terässillat	0,467	0,233	0,288	6,900
Puusillat	0,070	0,065	0,071	0,600
Kivisillat	0,026	0,023	0,021	0,100
Jännitetyt betonisillat	0,453	0,118	0,241	4,300
Putkisillat	0,420	0,264	0,473	3,400
Yhteensä	2,083	1,121	1,943	26,500

Taulukko 10. Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve pituusluokittain. Vuosittain korjattavien siltojen lukumäärä lähivuosina.

Peruskorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais- Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maa- kunnat
	kpl	kpl	kpl	kpl
Pituus < 20 m	3,9	2,5	3,6	7,2
Pituus 20-60 m	1,6	1,4	1,4	16,5
Pituus > 60 m	0,6	0,3	0,8	32,9
Putkisillat	3,8	2,4	4,3	31,3
Yhteensä	9,9 kpl	6,7 kpl	10,0 kpl	87,9 kpl



Taulukko 11. Nykytilan ylläpitävä peruskorjaustarve pituusluokittain. Vuotuiset korjauskustannukset lähivuosina.

Peruskorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	Me	Me	Me	Me
Pituus < 20 m	0,256	0,172	0,239	15,900
Pituus 20-60 m	0,321	0,295	0,376	4,300
Pituus > 60 m	1,086	0,390	0,856	2,800
Putkisillat	0,420	0,264	0,473	3,400
Yhteensä	2,083	1,121	1,943	26,500

### Vauriokorjaustarve nykytilan ylläpitämiseksi

Vauriokorjaustarpeen nykytilan säilyttäminen tarkoittaa hyvä- tai tyydyttävä-kuntoisiin siltoihin vuosittain syntyvien uusien vakavia seurannaisvaikutuksia aiheuttavien vaurioiden korjaamista.

Tällaisiksi vaurioiksi oletetaan laskennassa Siltarekisterin uudet kiireellisyysluokkien 10 ja 11 vauriot kuntoluokissa 3-5 olevilla silloilla. Lisäksi otetaan huomioon siltojen yleistarkastusjärjestelmän ulkopuolelta tuleva vuosisiirahoitustyyppinen korjaustarve, jolla korjataan erityisesti äkillisesti syntyneitä liikenneturvallisuutta vaarantavia vaurioita.

Yhden tällaisen vaurion korjauskustannukseksi on arvioitu 5 000 euroa.

Tulokset on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Vauriokorjaustarve (nykytilan ylläpito) lähivuosina.

Vauriokorjaustarve (nykytilan ylläpito)	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
Uusia vaurioita vuosittain	71	42	91	1 458
Yhden vaurion korjaaminen	5000 €	5000 €	5000 €	5000 €
	0,356 M€	0,208 M€	0,456 M€	7,289 M€
Tarkastusten ulkopuolelta tulevat korjaukset	0,200 M€	0,100 M€	0,200 M€	3,500 M€
YHTEENSÄ	0,556 M€	0,308 M€	0,656 M€	10,789 M€

### 3.2.2 Korjausvaje

Korjausvajeella tarkoitetaan korjaustarpeeseen nähden riittämättömän rahoituksen takia korjausten tekemättä jättämisestä kertynyttä ylläpidon jälkeenjääneisyyttä. Korjausvajetta on aikaisemmin kutsuttu myös kunnossapitovelaksi, jälkeenjäämäksi ja rahoituksen alijäämäkertymäksi.

#### Peruskorjausvajeen poistaminen

Korjausvaje on laskettu siltöjen todellisen tilan ja tavoitekontotilan erojen ja korjauskustannusten yksikkökustannusten avulla. Laskentaperiaate vastaa pääosin selvityksessä "Tieomaisuuden ylläpidon jälkeenjäämä" (Tiehallinnon selvityksiä 19/2006) esitettyä menettelyä, jossa kuntoluokista huono ja erittäin huono korjaustarve on 100 %:lla ja kuntoluokasta tyydyttävä 20 %:lla silloista.

Tässä selvityksessä peruskorjausvajeesta vähennetään maakuntien osuus siltöjen toimintalinjojen mukaisesti tavoitekontotilassa koko maassa sallittavista 400:sta huonokuntoisesta varsinaisesta ja 100:sta huonokuntoisesta putkisillasta.

Peruskorjausvaje on vaurioitumisen nopean etenemisen ja seurannaisvaikutusten vuoksi tarkoituksenmukaista poistaa 15 vuodessa.

Korjausvajeen määrä ja sen poistamiseksi tarvittava vuosittainen rahoitus Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnissa on kuvattu taulukossa 13. Taulukkoon on myös lisätty maakuntien peruskorjausvaje siltöjen kokonaispinta-alaan suhteutettuna sekä maakuntien osuudet koko valtakunnan peruskorjausvajeesta. Peruskorjausvaje on taulukoissa 14 - 17 purettu edelleen päärakennusmateriaaleihin ja pituusluokkiin.

*Taulukko 13. Peruskorjausvaje ja sen poistamiseksi tarvittava rahoitus Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakunnissa.*

Maakunta	Peruskorjausvaje	€/v. (15 v.)	€/m <sup>2</sup>	Osuus koko maasta
Varsinais-Suomi	15,4 M€	1,0 M€	48	6 %
Satakunta	12,1 M€	0,8 M€	94	5 %
Pirkanmaa	19,8 M€	1,3 M€	67	8 %
Muut maakunnat	190,0 M€	12,6 M€	66	81 %

Taulukko 14. Peruskorjausvaje päärakennusmateriaaleittain, siltojen lukumäärä.

Peruskorjausvaje	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	kpl	kpl	kpl	kpl
Teräsbetonisillat	44	38	48	464
Terässillat	11	2	3	79
Puusillat	9	4	8	26
Kivisillat	6	6	4	10
Jännitetyt betonisillat	1	1	3	23
Putkisillat	29	25	36	217
Yhteensä	101	75	102	820

Taulukko 15. Peruskorjausvaje (€) päärakennusmateriaaleittain.

Peruskorjausvaje	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	M€	M€	M€	M€
Teräsbetonisillat	6,8	7,7	10,6	120,7
Terässillat	2,9	0,5	1,1	26,8
Puusillat	0,6	0,2	0,5	2,2
Kivisillat	0,5	0,6	0,4	1,3
Jännitetyt betonisillat	1,4	0,3	3,2	14,6
Putkisillat	3,2	2,7	4,0	23,9
Yhteensä	15,4	12,1	19,8	189,5



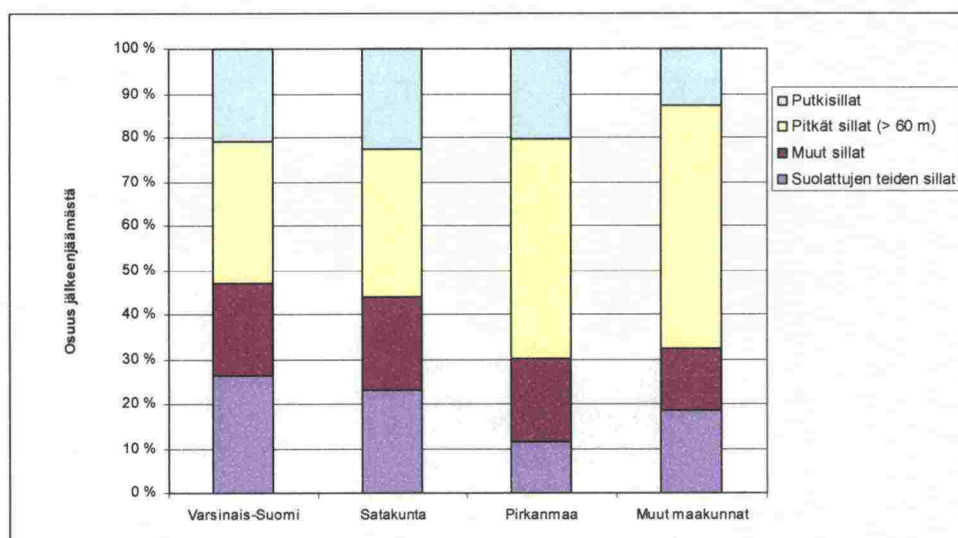
Taulukko 16. Peruskorjausvaje pituusluokittain, siltojen lukumäärä.

Peruskorjaustarve	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	kpl	kpl	kpl	kpl
Pituus < 20 m	43	28	35	310
Pituus 20-60 m	25	19	23	193
Pituus > 60 m	4	4	8	100
Putkisillat	29	25	36	217
Yhteensä	101	75	102	820

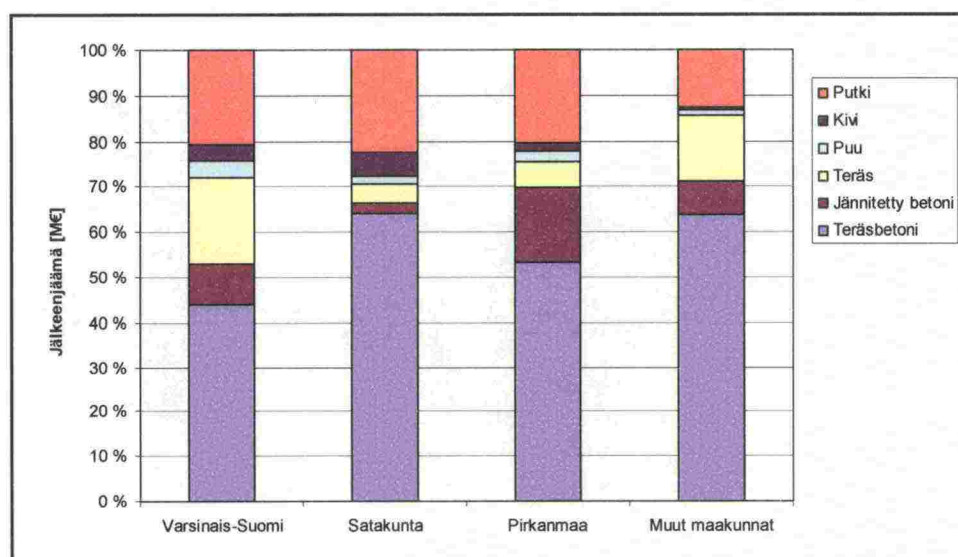
Taulukko 17. Peruskorjausvaje (€) pituusluokittain.

Peruskorjausvaje	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	Me	Me	Me	Me
Pituus < 20 m	2,2	1,4	1,7	17,2
Pituus 20-60 m	5,1	3,9	4,3	44,1
Pituus > 60 m	4,9	4,1	9,8	104,3
Putkisillat	3,2	2,7	4,0	23,9
Yhteensä	15,4	12,1	19,8	189,5

Kuvissa 24 ja 25 on esitetty peruskorjausvaje erityyppisille ja eri rakennusmateriaalista rakennetuille silloille jaettuna.



Kuva 24. Erityyppisten siltojen osuus peruskorjausvajeesta.



Kuva 25. Peruskorjausvaje siltojen päärakennusmateriaaleittain.

### Vauriokorjausvajeen poistaminen

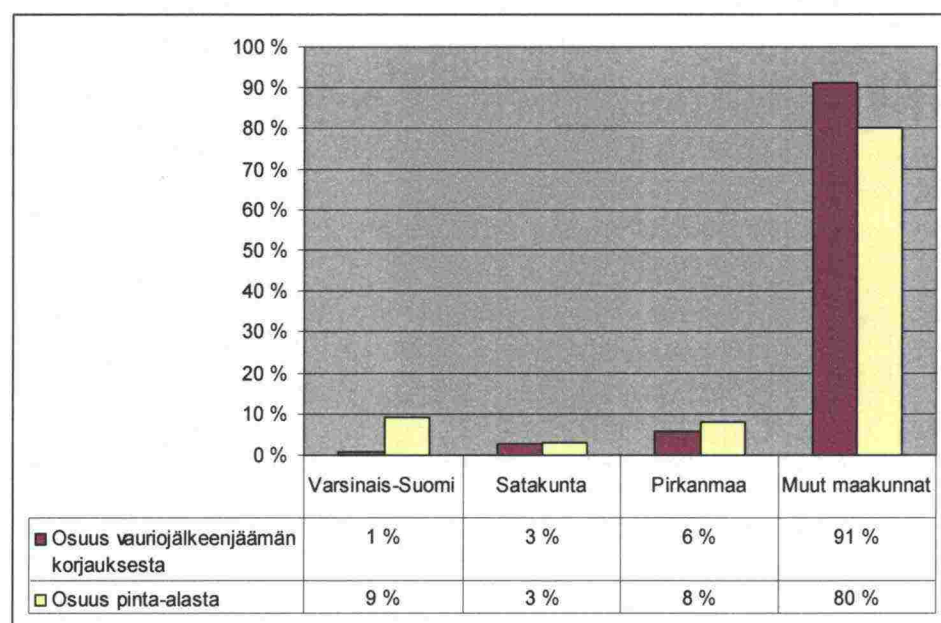
Vauriokorjausvaje lasketaan kuntoluokkien 3-5 silloilla olevien korjaamattomien, kiireellisyysluokassa 10 ja 11 olevien vaurioiden perusteella. Korjausvaje lasketaan poistettavaksi 10 vuodessa, koska korjaukset ovat kiireellisiä ja aiheuttavat korjaamattomina turhaa lisäperuskorjaustarvetta.

Vauriokorjausvaje ja sen poistamiseksi tarvittava rahoitus on esitetty taulukossa 18.

Taulukko 18. Vauriokorjausvaje ja sen poistamiseksi tarvittava rahoitus.

Vauriokorjaustarve (korjausvajeen poistaminen)	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
Vaurioita v. 2008	189 kpl	141 kpl	323 kpl	4 904 kpl
Yhden vaurion korjaaminen	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €
Korjausvelan poistaminen	10 v.	10 v.	10 v.	10 v.
Yhteensä /vuosi	0,095 M€	0,071 M€	0,161 M€	2,452 M€

Kuvassa 26 on esitetty tässä työssä tarkasteltujen maakuntien osuudet vauriokorjausvajeesta ja siltojen kokonaispinta-alasta. Nähdään, että maakuntien osuus vauriokorjausten jälkeenjäämästä on muuta maata pienempi. Tämä kertoo siitä, että tarkasteltavissa maakunnissa on panostettu vauriokorjaamiseen enemmän kuin muualla maassa.



Kuva 26. Maakuntien vauriokorjausvajeen ja siltojen kokonaispinta-alojen osuudet koko maan luvuista.

### 3.2.3 Tarkastukset ja korjaussuunnittelu

Tarkastuskustannukset on arvioitu siltojen lukumäärän, 5-vuoden tarkastuskierron ja 200 € keskimääräisen tarkastuskustannuksen perusteella. Korjaussuunnittelun kustannuksiksi on arvioitu 10 % korjausvajeen poistamiseksi ja nykytilan ylläpitämiseksi tarvittavasta peruskorjausrahoituksesta.



### 3.2.4 Yhteenveto lähivuosien rahoitus- ja korjaustarpeesta

Taulukoihin 19 ja 20 on koottu yhteen luvuissa 3.2.1-3.2.3 esitetyt rahoitus- tarvelaskelmat. Rahoitustarve koostuu nykytilan ylläpidosta, korjausvajeen poistosta sekä tarkastuksista ja korjaussuunnittelusta.

Taulukoista nähdään, että Varsinais-Suomen ja Pirkanmaan maakuntien siltojen ylläpidon rahoitustarve on siltojen kokonaispinta-alaan suhteutettuna muuta maata pienempi. Varsinais-Suomessa tämä johtuu mm. keskimääräistä pienemmästä perus- ja vauriokorjausvajeista, Pirkanmaalla taas puolestaan mm. keskimääräistä pienemmästä nykytilan ylläpitoon tarvittavasta rahoituksesta. Satakunnan siltojen ylläpidon rahoitustarve on valtakunnan keskitasoa.

Taulukko 19. Yhteenveto siltojen ylläpidon lähivuosien vuosittaisesta rahoitustarpeesta.

	M€/v	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
Nykytilan ylläpito	Peruskorjaus	2,1	1,1	1,9	26,5
	Vauriokorjaus	0,6	0,3	0,7	10,8
Korjausvajeen poistaminen	Peruskorjaus (15 v.)	1,0	0,8	1,3	12,6
	Vauriokorjaus (10 v.)	0,1	0,1	0,2	2,5
Muu	Tarkastukset ja korjaussuunnittelu	0,4	0,2	0,4	4,4
	<b>Yhteensä</b>	<b>4,2 M€/v</b>	<b>2,5 Me/v</b>	<b>4,5 Me/v</b>	<b>56,8 Me/v</b>
	€/ m <sup>2</sup> / vuosi	13,2	19,5	15,3	19,6

Taulukko 20. Yhteenveto lähivuosien vuosittaisesta korjaustarpeesta korjattavien siltojen ja vaurioiden (seuraavalla sivulla) lukumäärän suhteen.

		Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
Peruskorjattavia siltoja (kpl/v)	Nykytilan ylläpito	9,8	6,7	10,0	87,9
	Peruskorjausvajeen poisto 15 vuodessa	7,4	5,0	6,8	54,7
	<b>Yhteensä kpl/v</b>	<b>17,2</b>	<b>11,7</b>	<b>16,8</b>	<b>142,6</b>

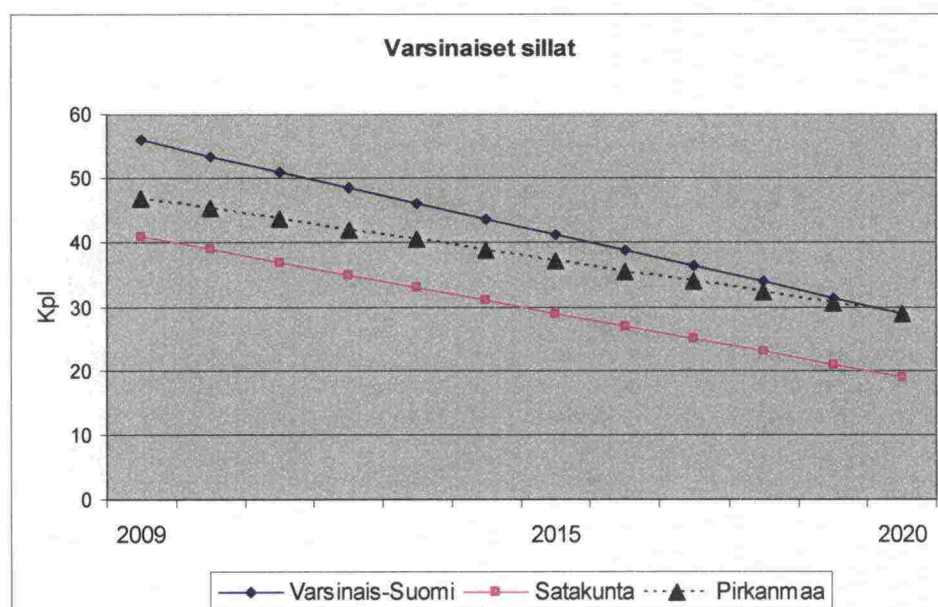
Korjattavia vaurioita (kpl/v)		Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa	Muut maakunnat
	Nykytilan ylläpito	71	42	91	1 458
	Korjausvajeen poistaminen 10 vuodessa	18,9	14,1	32,3	490,4
	Yhteensä	89,9	56,1	123,3	1 948,4

## 4 TOIMINTALINJAT

### 4.1 Tavoiteltava kunto- ja palvelutaso

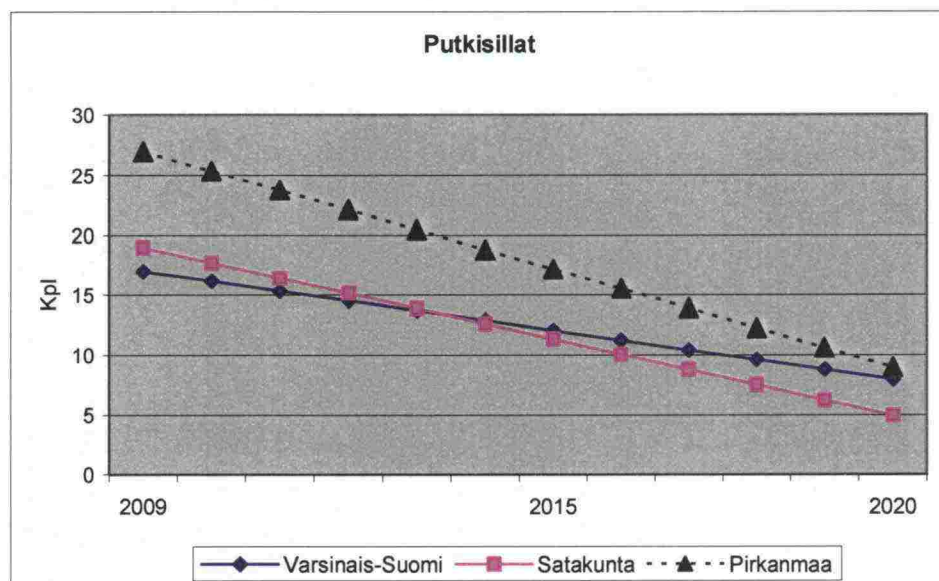
Valtakunnallisten toimintalinjojen, Toiminta- ja taloussuunnitelman sekä tämän selvityksen perusteella Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan siltojen ylläpidon keskeisiä tavoitteita ovat:

- Erittäin huonokuntoiset sillat korjataan mahdollisimman nopeasti. Valta-, kanta- ja seututeillä niitä ei tulisi olla lainkaan.
- Huonokuntoisten siltojen määrää vähennetään. Tavoitekuntotilassa sallitaan siltojen toimintalinjojen mukaisesti koko maassa 400 kpl varsinaisia siltoja ja 100 kpl putkisiltoja kuntoluokassa huono tai erittäin huono. Maakuntien siltojen lukumäärään suhteutettuna tavoitetilaa on (ks. kuvat 27 ja 28)
  - Varsinais-Suomi: 29 varsinaista siltaa ja 8 putkisiltaa
  - Satakunta: 19 varsinaista siltaa ja 5 putkisiltaa
  - Pirkanmaa: 29 varsinaista siltaa ja 9 putkisiltaa
- Sillaston keskimääräinen kunnon heikkeneminen vauriopistesummalla mitattuna pysäytetään. Kaikkien siltojen vauriopistesumma voi kuitenkin kasvaa n. 1,5 % vuodessa siltojen määrän jatkuvasti lisääntyessä.
- Peruskorjausvaje poistetaan 15 vuoden ja vauriokorjausvaje 10 vuoden kuluessa em. tavoitekuntotilaa vastaavaksi.
- Päätieverkolla (valta- ja kantatiet) ei sallita painorajoitettuja siltoja.
- Puuhoolto turvataan panostamalla kantavuudeltaan heikkojen siltojen korjaukseen ja painorajoitusten vähenemiseen.
- Peruskorjausten yhteydessä poistetaan myös leveys- ja kantavuuspuutteita erityisesti pullonkaulasilloilta.



Kuva 27. Huono- ja erittäin huonokuntoisten varsinaisten siltojen määrän väheneminen nykytilasta valtakunnallisten toimintalinjojen tavoitteiden mukaiseen tavoitetilaa.





Kuva 28. Huono- ja erittäin huonokuntoisten putkisiltojen määrän väheneminen nykytilasta valtakunnallisten toimintalinjojen tavoitteiden mukaiseen tavoitetilaan.

## 4.2 Toimenpidesuosituksukset

### 4.2.1 Varsinais-Suomi

Varsinais-Suomessa rakennettiin 1960-luvulla voimakkaasti pieniä siltoja, 1970-80-luvuilla tasaisesti keskisuuria siltoja ja 1990-luvulla alettiin rakentaa paljon suuria siltoja. Putkisiltojen kiivain rakennusvaihe oli 1960-luvun puolivälistä 1980-luvun loppuun. Varsinais-Suomen sillastolle on tyypillistä suurten siltojen ja putkisiltojen suuri osuus muun maan siltakantaan nähden. Huomattavaa on myös ennen sotia rakennettujen siltojen suhteellisen suuri määrä.

Erittäin huonokuntoisia siltoja Varsinais-Suomessa on 14 kpl. Näistä varsinaisia siltoja on 4 kpl ja putkisiltoja 10 kpl. Nämä sillat tulisi ottaa korjausohjelmaan mahdollisimman pian. Valta-, kanta- ja seututeillä sijaitsee noin 35 % erittäin huonokuntoisista silloista.

Painorajoitettuja tai tehostetussa tarkkailussa olevia siltoja on yhteensä 9 kpl (näistä puusiltoja 6 kpl). Nämä kaikki sijaitsevat alemmalla tieverkolla. Tämä ei aiheuta erityisiä toimenpidetarpeita, sillä ne eivät aiheuta liikenteelle eivätkä puuhuollolle erityistä haittaa. Painorajoitukset ja kantavuuspuutteet tulisi pyrkiä poistamaan kuntosyistä tehtävän peruskorjauksen yhteydessä.

Varsinais-Suomessa on vilkasliikenteisillä teillä huomattava määrä (112 kpl) siltoja, joilla on merkittävä leveyspuute. Puutteellinen leveys on turvallisuusriski ja lisäksi se heikentää liikenteen sujuvuutta erityisesti vilkasliikenteisillä teillä. Näiden siltojen ottaminen peruskorjausohjelmiin tulisi selvittää yhteysvälikohtaisesti, sillä yhden sillan leveyspuutteen korjaaminen ei paranna yhteysvälin sujuvuutta. Tällöin osa yhteysvälin silloista peruskorjattaisiin kunto-

tilaan nähden aikaistettuna. Peruskorjauksen yhteydessä tulee harkita myös kevyen liikenteen väylän tarpeellisuutta ja sen toteuttamisvaihtoehtoja.

Nykytilan ylläpito on siltojen ylläpitotoiminnan peruslähtökohta. Rahoitustarvelaskelmissa peruskorjaustarpeen nykytilan ylläpito edellyttää rahoitusta noin 2,1 M€ ja noin kymmenen sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (4 siltaa/v) ja putkisiltoihin (4 siltaa/v). Peruskorjausrahoituksesta yli 30% tulisi kohdistaa teräsbetonisiltoihin. Suuria (> 60 m) siltoja tulee peruskorjaustarpeeseen yksi noin joka toinen vuosi, mutta niiden osuus nykytilan ylläpitämiseksi tarvittavasta rahoituksesta on yli puolet.

Uusia kiireellisesti korjattavia vaurioita syntyy hyvä- ja tyydyttäväkuntoisille silloille vuosittain yli 70 kpl. Näiden korjaaminen nykytilan ylläpitämiseksi edellyttää rahoitusta noin 0,4 M€. Lisäksi keskimäärin viiden vuoden välein tehtävien yleistarkastusten ulkopuolelta tulee vuosittaista vauriokorjaustarvetta noin 0,2 M€. Nykytilan ylläpitämiseksi tulee vauriokorjauksiin panostaa siten 0,6 M€.

Nykytilan ylläpidon lisäksi aikaisempien vuosien riittämättömän rahoituksen vuoksi syntynyt korjausvaje halutaan vähentää valtakunnallisten toimintalinjojen mukaiseen tavoitetilään vauriokorjausten osalta 10 vuodessa ja peruskorjausten osalta 15 vuodessa. Vauriokorjausvajeen poistaminen 10 vuodessa maksaa Varsinais-Suomessa noin 0,1 M€ vuodessa ja peruskorjausvajeen poistaminen 15 vuodessa 1,0 M€ vuodessa. Tämä tarkoittaa keskimäärin 19 vaurion korjaamista ja seitsemän sillan peruskorjausta vuodessa. Peruskorjausvajeessa korostuvat muihin maakuntiin nähden erityisesti putkisillat ja pienemmät sillat.

Nykytilan ylläpito ja korjausvajeen samanaikainen vähentäminen tavoitteiden mukaisesti edellyttää siten 4,2 M€:n vuotuista rahoitusta. Tällä rahoituksella tulisi sillantarkastusten ja korjaussuunnittelun lisäksi korjata vuosittain 90 vauriota ja peruskorjata 17 siltaa.

#### 4.2.2 Satakunta

Satakunnassa rakennettiin siltoja suhteellisen voimakkaasti 1950-luvulla. 1960-1980-luvuilla rakennettiin hiljalleen pääosin pieniä siltoja. 1990-luvulla rakennettiin suurehkoja määriä suurempia siltoja. Satakunnassa on kuitenkin pieniä siltoja keskimääräistä enemmän ja suuria siltoja vastaavasti vähemmän. Sillat sijaitsevat pääosin vähäliikenteisellä tieverkolla.

Huonokuntoisten siltojen määrä on siltojen kokonaismäärään nähden suuri. Erittäin huonokuntoisia varsinaisia siltoja on 7 kpl ja putkisiltoja 18 kpl. Valtakunnallisten toimintalinjojen mukaisesti nämä sillat tulisi ottaa korjausohjelmaan mahdollisimman pian. Valta-, kanta- ja seututeillä sijaitsee noin 30 % erittäin huonokuntoisista silloista.

Painorajoitettuja siltoja on 7 kpl ja tehostetussa tarkkailussa 11 siltaa. Nämä ovat kaikki alemmalla tieverkolla eivätkä aiheuta välitöntä toimenpidetarvetta. Kantavuudeltaan ongelmallisia (kantavuusluokat 1a-3c) siltoja on pääasiassa alemmalla tieverkolla, mutta valta- ja kantateillä on kuitenkin 3 siltaa



sekä seututeillä 8 siltaa. Painorajoitukset ja kantavuuspuutteet tulee kuitenkin pyrkiä poistamaan kuntosyistä tehtävän peruskorjauksen yhteydessä.

Satakunnassa on vilkasliikenteisillä teillä 80 siltaa, joilla on merkittävä leveyspuute. Puutteellinen leveys on turvallisuusriski ja lisäksi se heikentää liikenteen sujuvuutta erityisesti vilkasliikenteisillä teillä. Näiden siltöjen ottaminen peruskorjaushjelmiin tulisi selvittää yhteysvälikohtaisesti, sillä yhden sillan leveyspuutteen korjaaminen ei paranna yhteysvälin sujuvuutta. Tällöin osa yhteysvälin silloista peruskorjattaisiin kuntotilaan nähden aikaistettuna. Peruskorjauksen yhteydessä tulee harkita myös kevyen liikenteen väylän tarpeellisuutta ja sen toteuttamisvaihtoehtoja.

Nykytilan ylläpito on siltöjen ylläpitotoiminnan peruslähtökohta. Rahoitustarvelaskelmissa peruskorjaustarpeen nykytilan ylläpito edellyttää rahoitusta noin 1,1 M€ ja noin seitsemän sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (3 siltaa/v) ja putkisiltoihin (2 siltaa/v). Peruskorjausrahoista lähes 40 % tulisi kohdistaa teräsbetonisiltoihin. Puu- ja kivisiltöjen vaatima osuus peruskorjausrahoituksesta on lähdes kaksikertainen muihin maakuntiin verrattuna.

Uusia kiireellisesti korjattavia vaurioita syntyy hyvä- ja tyydyttäväkuntoisille silloille vuosittain yli 40 kpl. Näiden korjaaminen nykytilan ylläpitämiseksi edellyttää rahoitusta noin 0,2 M€. Lisäksi keskimäärin viiden vuoden välein tehtävien yleistarkastusten ulkopuolelta tulee vuosittaista vauriokorjaustarvetta noin 0,1 M€. Nykytilan ylläpitämiseksi tulee vauriokorjauksiin panostaa siten 0,3 M€.

Nykytilan ylläpidon lisäksi aikaisempien vuosien riittämättömän rahoituksen vuoksi syntynyt korjausvaje halutaan vähentää valtakunnallisten toimintalinjojen mukaiseen tavoitettiin vauriokorjausten osalta 10 vuodessa ja peruskorjausten osalta 15 vuodessa. Satakunnassa siltöjen kokonaisnелиö määrään suhteutettu peruskorjausvaje on huomattavasti suurempi kuin muissa tarkastelluissa maakunnissa. Vauriokorjausvajeen poistaminen 10 vuodessa maksaa Satakunnassa noin 0,1 M€ vuodessa ja peruskorjausvajeen poistaminen 15 vuodessa 0,8 M€ vuodessa. Tämä tarkoittaa keskimäärin 14 vaurion korjaamista ja viiden sillan peruskorjausta vuodessa.

Nykytilan ylläpito ja korjausvajeen samanaikainen vähentäminen tavoitteiden mukaisesti edellyttää siten 2,5 M€:n vuotuista rahoitusta. Tällä rahoituksella tulisi sillantarkastusten ja korjaussuunnittelun lisäksi korjata vuosittain 56 vauriota ja peruskorjata 12 siltaa.

#### 4.2.3 Pirkanmaa

Pirkanmaalla on rakennettu 1960-1980-luvuilla sangen tasaiseen tahtiin pääsääntöisesti pieniä siltoja. 1990-luvulla ja sen jälkeen on rakentaminen painottunut suuriin siltoihin ja pitkien siltöjen osuus onkin yli maan keskiarvon. Sillastosta huomattavan suuri osuus - yli puolet - sijaitsee valta- ja kantateillä.

Erittäin huonokuntoisia varsinaisia siltoja on 6 kpl ja putkisiltoja 22 kpl. Valtakunnallisten toimintalinjojen mukaisesti nämä sillat tulisi ottaa korjaush-



jelmaan mahdollisimman pian. Valta-, kanta- ja seututeillä sijaitsee noin 40 % erittäin huonokuntoisista silloista.

Painorajoitettuja siltoja on 21 kpl ja tehostetussa tarkkailussa on 9 siltaa. Yksi tehostetussa tarkkailussa oleva silta sijaitsee päätieverkolla. Sillan ottamista peruskorjausohjelmaan tulee selvittää. Kantavuudeltaan ongelmallisia (kantavuusluokat 1a-3c) siltoja on pääasiassa alemmalla tieverkolla, mutta valta- ja kantateillä näistä silloista on kuitenkin 3 sekä seututeillä 13. Painorajoitukset ja kantavuuspuutteet tulee pyrkiä poistamaan kuntosyistä tehtävän peruskorjauksen yhteydessä.

Vilkasliikenteisillä teillä 178 siltaa, joilla on merkittävä leveyspuute. Puutteellinen leveys on turvallisuusriski ja lisäksi se heikentää liikenteen sujuvuutta erityisesti vilkasliikenteisillä teillä. Näiden siltojen ottaminen peruskorjausohjelmiin tulisi selvittää yhteysvälikohtaisesti, sillä yhden sillan leveyspuutteen korjaaminen ei paranna yhteysvälin sujuvuutta. Tällöin osa yhteysvälin silloista peruskorjattaisiin kuntotilaan nähden aikaistettuna. Peruskorjauksen yhteydessä tulee harkita myös kevyen liikenteen väylän tarpeellisuutta ja sen toteuttamisvaihtoehtoja.

Rahoitustarvelaskelmissa peruskorjaustarpeen nykytilan ylläpito edellyttää rahoitusta noin 1,9 M€ ja noin kymmenen sillan peruskorjausta vuosittain. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa teräsbetonisiltoihin (4 siltaa/v) ja putkisiltoihin (4 siltaa/v). Peruskorjausrahoituksesta yli 40 % tulisi kohdistaa pitkiin siltoihin.

Uusia kiireellisesti korjattavia vaurioita syntyy hyvä- ja tyydyttäväkuntoisille silloille vuosittain yli 90 kpl. Näiden korjaaminen nykytilan ylläpitämiseksi edellyttää rahoitusta noin 0,5 M€. Lisäksi keskimäärin viiden vuoden välein tehtävien yleistarkastusten ulkopuolelta tulee vuosittaista vauriokorjaustarvetta noin 0,2 M€. Nykytilan ylläpitämiseksi tulee vauriokorjauksiin panostaa siten 0,7 M€.

Edellä kuvattu nykytilan ylläpito on siltojen ylläpitotoiminnan peruslähtökohta. Sen lisäksi aikaisempien vuosien riittämättömän rahoituksen vuoksi syntynyt korjausvaje halutaan vähentää valtakunnallisten toimintalinjojen mukaiseen tavoitetilaan vauriokorjausten osalta 10 vuodessa ja peruskorjausten osalta 15 vuodessa. Vauriokorjausvajeen poistaminen 10 vuodessa maksaa Pirkanmaalla noin 0,2 M€ vuodessa ja peruskorjausvajeen poistaminen 15 vuodessa 1,3 M€ vuodessa. Tämä tarkoittaa keskimäärin 32 vaurion korjaamista ja seitsemän sillan peruskorjausta vuodessa. Peruskorjausvajeesta noin 50 % kohdistuu pitkiin siltoihin ja rakennusmateriaaleittain tarkasteltuna yli 50 % teräsbetonisiltoihin. Jännitettyjen betonisiltojen osuus korjausvajeesta on huomattavan suuri, muihin maakuntiin verrattuna kaksinkertainen.

Nykytilan ylläpito ja korjausvajeen samanaikainen vähentäminen tavoitteiden mukaisesti edellyttää siten 4,5 M€:n vuotuista rahoitusta. Tällä rahoituksella tulisi sillantarkastusten ja korjaussuunnittelun lisäksi korjata vuosittain 123 vauriota ja peruskorjata 17 siltaa.

### 4.3 Tarkasteltujen maakuntien erityispiireitä

Alla olevaan taulukkoon 21 on koottu yhteenvedona Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan maakuntien siltöjen ja niiden ylläpitoon vaikuttavien olosuhteiden erityispiireitä.

Taulukko 21. Maakuntien sillaston ja olosuhteiden erityispiireitä.

	Varsinais-Suomi	Satakunta	Pirkanmaa
<b>Sillasto</b>	1 086 Siltäa. Suurten siltöjen osuus suuri. Putkisiltöja ja jännitetyjä siltöja paljon.	685 siltäa. Vä- hällikenteisten tei- den siltöja paljon.	1 097 siltäa. Suur- ten siltöjen osuus suuri. Putkisiltöja ja jännitetyjä sil- töja paljon.
<b>Olosuhteet</b>	Tiesuolausta runsaas- ti, meri-ilmastö.	Meri-ilmastö.	Tiesuolausta run- saasti.
<b>Kunto</b>	Huonokuntoisia varsi- naisia siltöja keski- määräistä enemmän.	Huonokuntoisia varsinaisia siltöja ja putkisiltöja run- saasti. VPS suuri.	Huonokuntoisia varsinaisia siltöja ja putkisiltöja run- saasti.
<b>Korjausvaje</b>	Korjausvaje keskimää- räästä pienempi. Put- kisiltöjen perus- korjausvaje kuitenkin keskimääräistä suu- rempaa.	Varsinaisten sil- töjen ja putkisiltö- jan peruskorja- usvaje keskimää- räästä suurempi.	Varsinaisten sil- töjen ja putkisiltö- jen peruskorjaus- vaje hieman kes- kimääräistä suu- rempaa.
<b>Kantavuus</b>	Vähän painorajoitet- töja tai tehostetussa tarkkailussa olevia sil- töja.	Paljon painorajoit- ettöja tai tehos- tetussa tarkkai- lussa olevia siltöja.	Heikkojen kanta- vuusluokkien sil- töja paljon. On- gelmallisia puu- siltöja paljon
<b>Toiminnalli- suus</b>	Leveyspuutteita kes- kimääräistä enem- män, erityisesti vilkas- liikenteisillä teillä.	Leveyspuutteita keskimääräistä enemmän, kuiten- kin vähäliikenteisil- lä teillä.	Leveyspuutteita keskimääräistä enemmän, myös vilkasliikenteisillä teillä.
<b>Korjaustarve</b>	Vauriokorjaukseen tu- lisi panostaa nykyistä enemmän. Pe- ruskorjaustarvetta ta- sapuolisesti 30-, 50-, 60- ja 70-lukujen sil- loilla, tulevaisuudessa 60-, 70-, ja 80-lukujen silloilla.	Vauriokorjaukseen tulisi panostaa ny- kyistä huomatta- vasti enemmän. Peruskorjaustar- vetta erityisesti 50- luvun silloilla, muuten 20-70 lu- kujen osalta tarve sangen tasainen.	Vauriokorjaukseen tulisi panostaa ny- kyistä huo- mattavasti enem- män. Nyt ja jat- kossa painopis- teenä peruskorja- ustoiminnassa ta- saisesti 50-80-lu- vut.
<b>Rahoitustar- ve</b>	4,2 M€/v	2,5 M€/v	4,5 M€/v



#### 4.4 Toimintalinjan vaikutukset

Tässä raportissa on kuvattu millaisella vaurio- ja peruskorjaustoiminnalla Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pirkanmaan sillastot saadaan pidettyä nykykunnossa ja mitä korjausvajeiden poistaminen edellyttää. Tarkastelujen perusteella nähdään myös miten ylläpitorahoitus tulee kohdistaa. Esimerkiksi Varsinais-Suomessa tulee nykykunnan ylläpitämiseksi peruskorjata noin yksi suuri silta joka toinen vuosi, Satakunnassa reilu kolmannes peruskorjausrahoista tulisi kohdistaa teräsbetonisiltoihin ja Pirkanmaalla peruskorjausvajeen poistamiseksi tulee panostaa pitkien siltojen peruskorjaukseen.

Työssä on kartoitettu myös toiminnalliset puutteet ja tuotu esiin niiden korjaustarpeet. Näiden puutteiden korjaaminen lisää sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta.

Nykytilan, toimenpidetietojen ja kuntoennusteiden perusteella on laskettu siltojen ylläpidon rahoitustarve. Se kertoo millaista panostusta sillasto vaatii, jotta siltojen kunto ja toimivuus pysyvät halutulla tasolla eikä korjaustarve patoudu kestävämmän suureksi. Tietoa voidaan hyödyntää toiminnan suunnittelussa ja rahoitustarpeiden perusteluissa.

#### 4.5 Toimintalinjojen seuranta

Näissä toimintalinjoissa on kuvattu vuotuisia rahoitustarpeita ja toimenpiteiden kohdentamista. Vuosittain tulisi seurata, miten maakunnissa siltojen vaurio- ja peruskorjaus on toteutunut, jotta tiedetään edetäänkö tavoittilaan suunnitellulla tavalla vai ollaanko jäämässä jälkeen tavoitetilasta esim. puutteellisen rahoituksen tai odotettua nopeamman rappeutumisen vuoksi.

Seurannan avulla pystytään ennakoimaan korjaustarpeen kasvaminen tai jos rahoitus ylittää suunnitellun, voidaan esim. korjausvajetta purkaa suunniteltua nopeammin, kohdistaa rahoitusta liikenneturvallisuuden parantamiseen tai vaikka lisätä sukellustarkastuksia.

#### 4.6 Muita havaintoja ja suosituksia

Suunnitelmallinen toiminta edellyttää hyvää tietoa silloista ja toimintaympäristöstä. Siltarekisteri toimii siltatiedon tietovarastona. Tarkasteluissa havaittiin, että tietopuutteita on edelleen olemassa mm. seuraavien tietojen osalta:

- siltojen pinta-alatieto puuttuu tarkasteltavista maakunnista 53 sillalta
- pituustietoa ei ole 149 sillalla
- liikennemäärätietoa ei ollut 223 sillalla
- toiminnallista luokkaa ei ollut 53 sillalla
- kantavuusluokka puuttui 303 sillalta
- ympäristörasitusluokka puuttui 80 sillalta
- tieto suolauksesta puuttui 52 sillalta
- tietoa leveyspuutteesta ei saatu 136 sillalle
- kuntoluokkaa ei saatu 127 sillalle

Siltatietojen kattavuuteen tulee edelleen kiinnittää huomiota ja tarvittaessa tarkistaa tietojen inventointiohjeita sekä valvoa niiden noudattamista. Esim.



kuntotiedon puutteet johtunevat siitä, että uusille silloille on tehty vastaanototarkastukset, mutta Siltarekisteriin ei ole tarkastuksen yhteydessä päivitetty sillan kuntotietoja.

## 5 KIRJALLISUUTTA

Siltaomaisuuden kunnon hallinta 2008. Selvitystyöryhmän loppuraportti. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 50/2008.

Siltojen ylläpito. Toimintalinjat 2009. (LUONNOSVERSIO 10.9.2009)

Siltojen ylläpito Vaasan, Oulun ja Lapin tiepiireissä. Tiehallinnon selvityksiä 12/2008.

Toiminta- ja taloussuunnitelma 2009-2013.

Tienpidon tuotemäärittely 2009. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 54/2008.

Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimisohe. Tiehallinto

## 6 LIITTEET

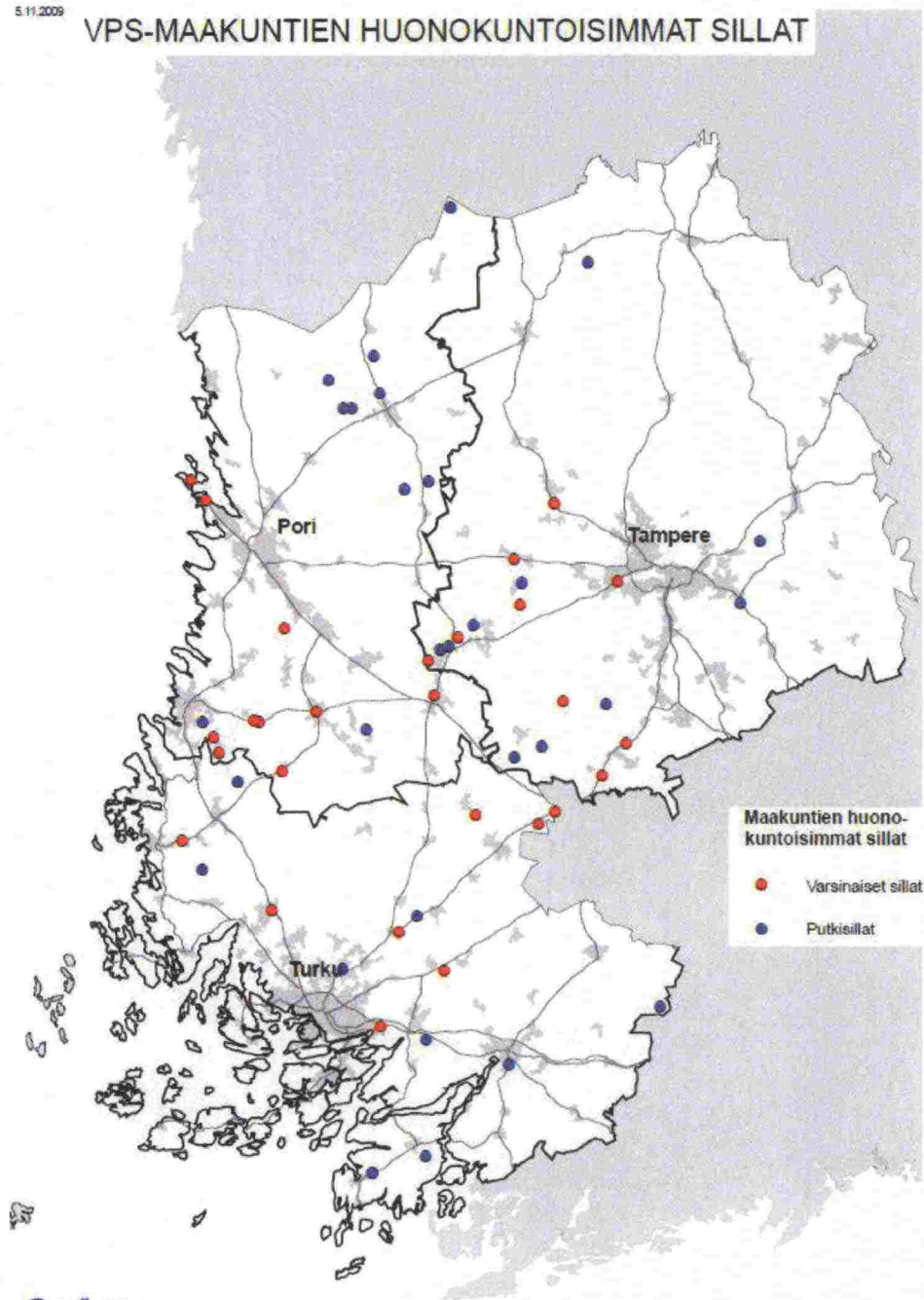
1. Huonokuntoisimmat sillat
2. Kantavuudeltaan huonoimmat sillat
3. Nykytila, varsinaiset sillat
4. Nykytila, putkisillat
5. Kuntoennuste, varsinaiset sillat 2014
6. Kuntoennuste, putkisillat 2014
7. Kuntoennuste, varsinaiset sillat 2019
8. Kuntoennuste, putkisillat 2019
9. Kuntoennuste, varsinaiset sillat 2024
10. Kuntoennuste, putkisillat 2024
11. Kuntoennuste, varsinaiset sillat 2029
12. Kuntoennuste, putkisillat 2029
13. Pullonkaulasillat
14. Pullonkaulasillat kuntoluokittain
15. Suurimmat leveyspuutteet



## LIITE 1. HUONOKUNTOISIMMAT SILLAT

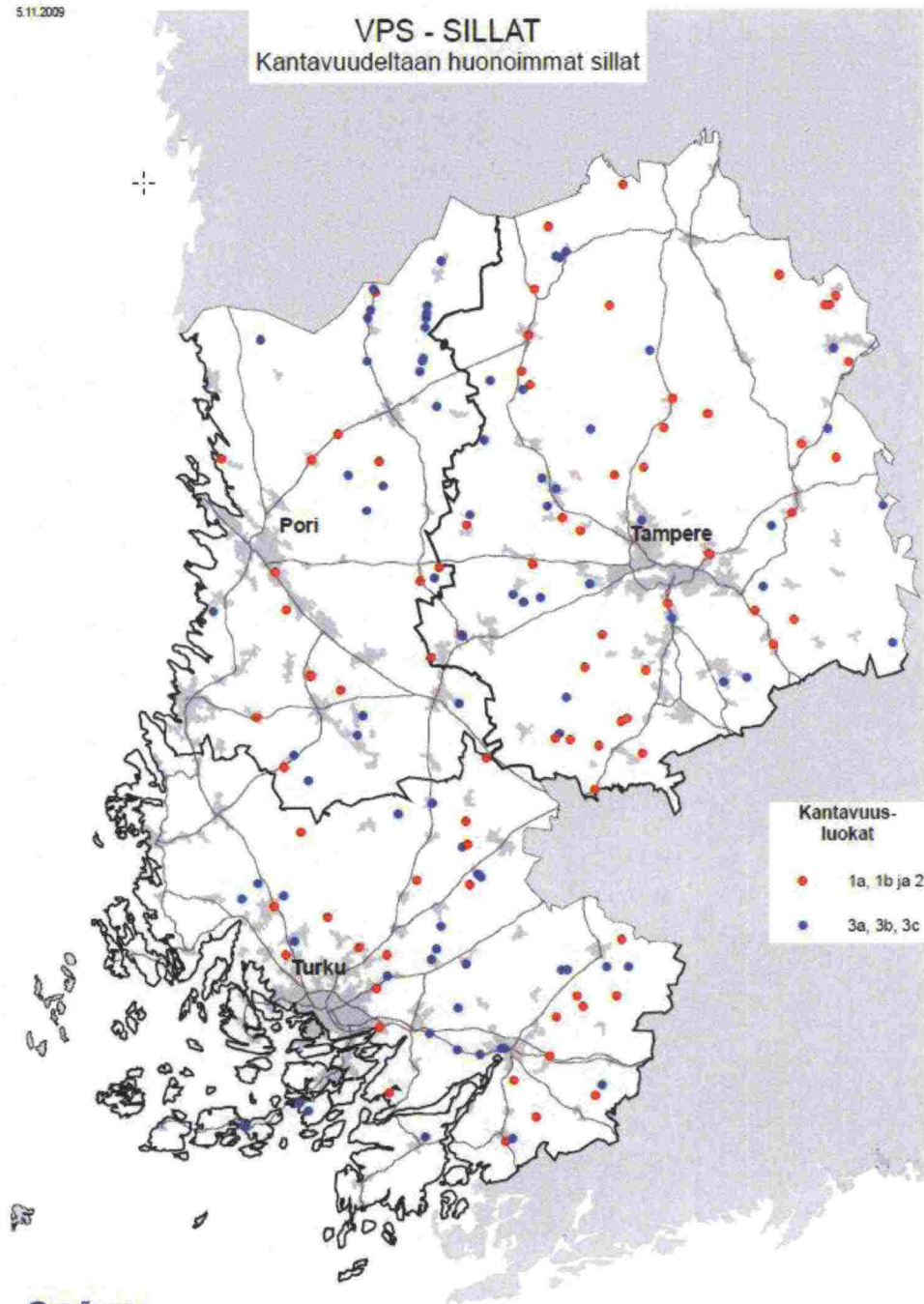
5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIENTEN HUONOKUNTOISIMMAT SILLAT



## LIITE 2. KANTAVUUDELTAAN HUONOIMMAT SILLAT

5.11.2009



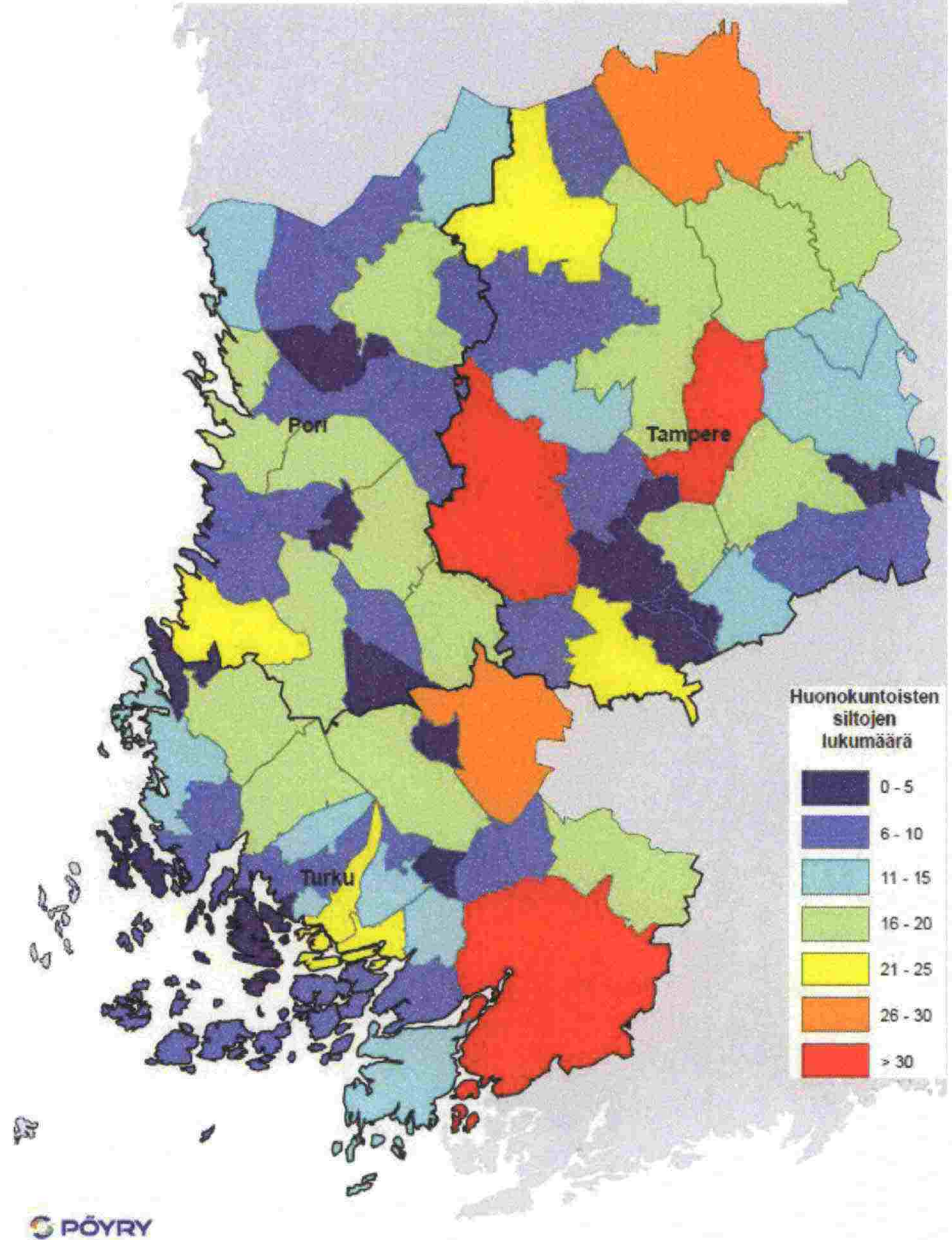
### LIITE 3. NYKYTILA, VARSINAISET SILLAT

5.11.2009

#### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2009

##### Varsinaiset sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain ( LYK > 2,00 )



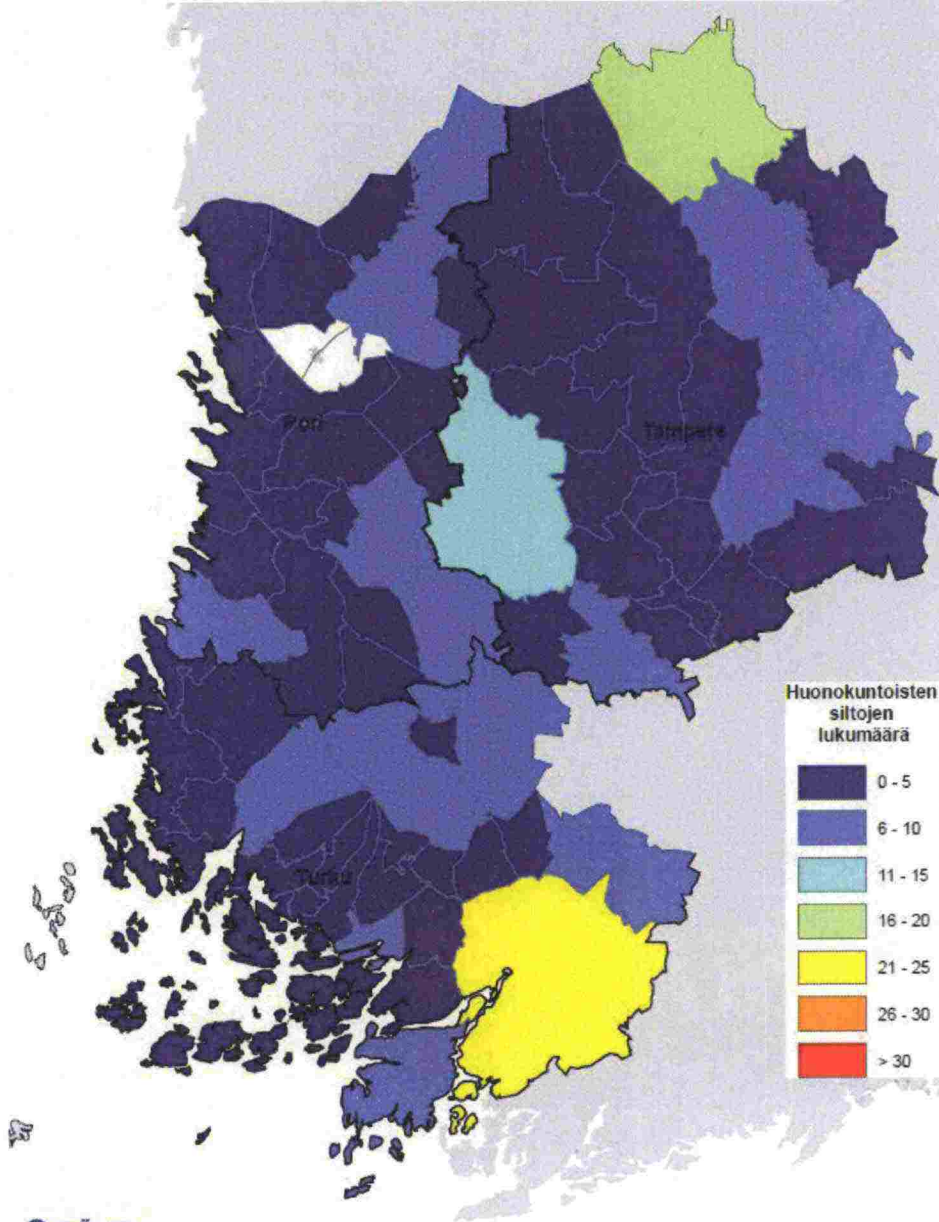


## LIITE 4. NYKYTILA, PUTKISILLAT

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2009 Putki sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain (LYK > 2,00)



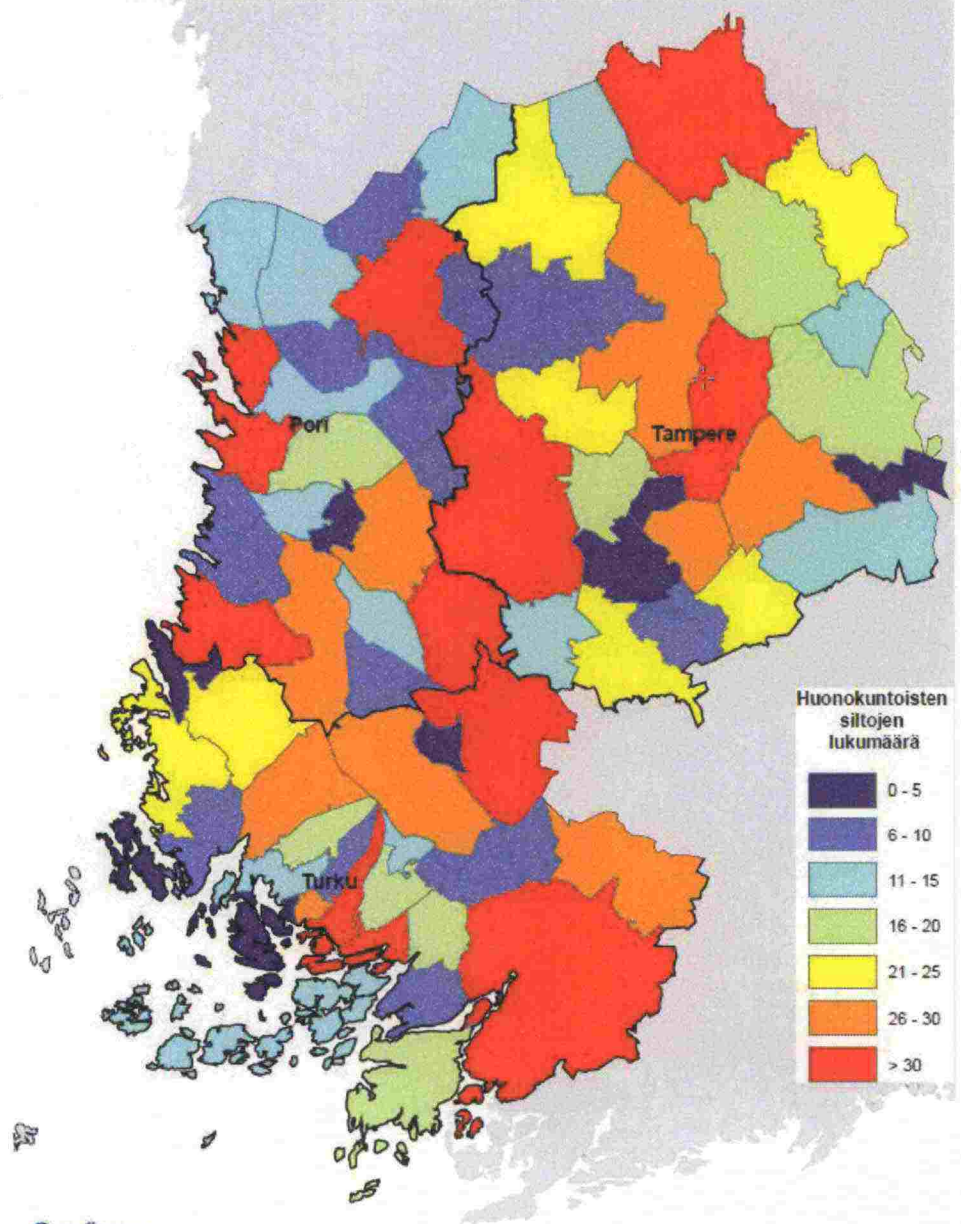
## LIITE 5. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2014

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2014

#### Varsinaiset sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain ( LYK > 2,00 )



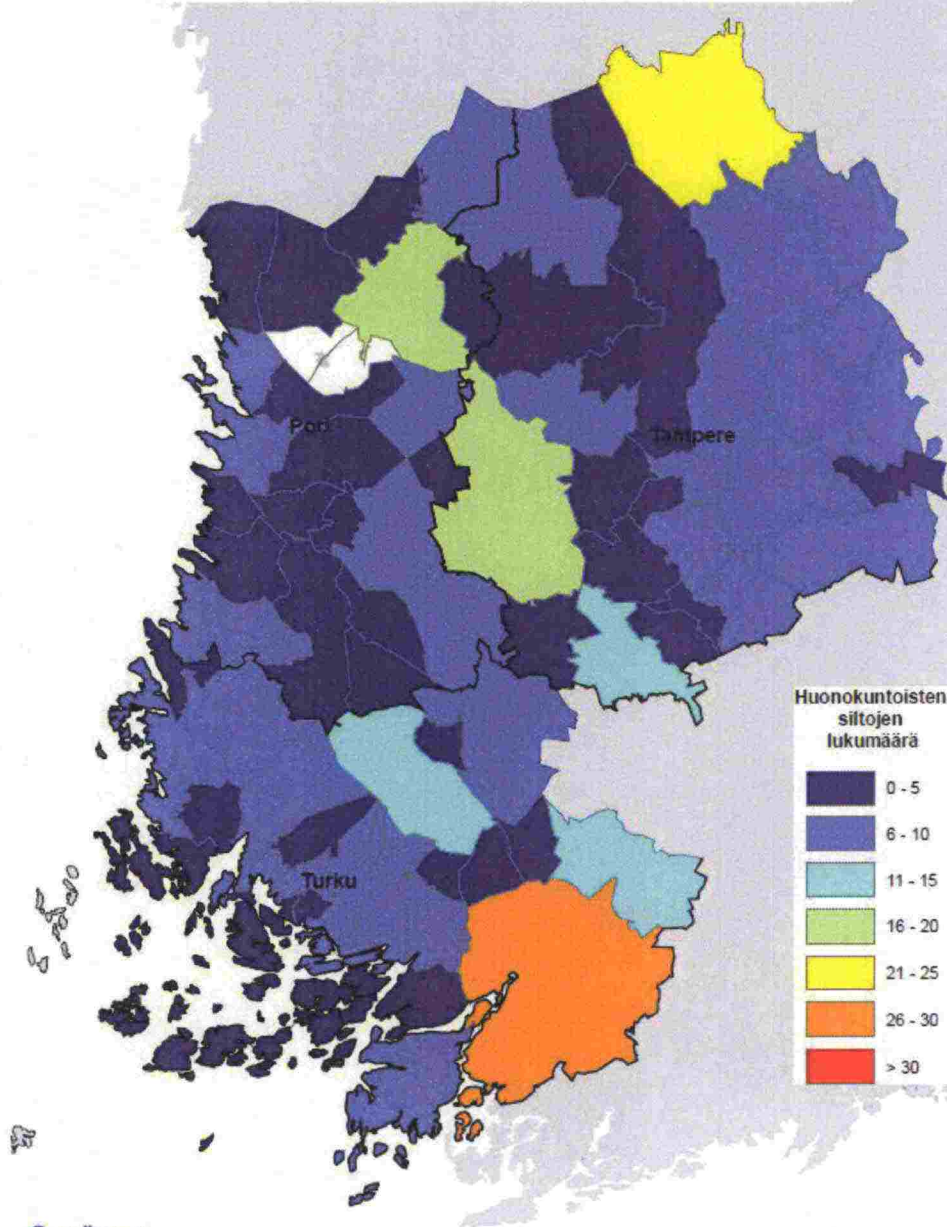
## LIITE 6. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2014

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2014

#### Putki sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain (LYK > 2,00)



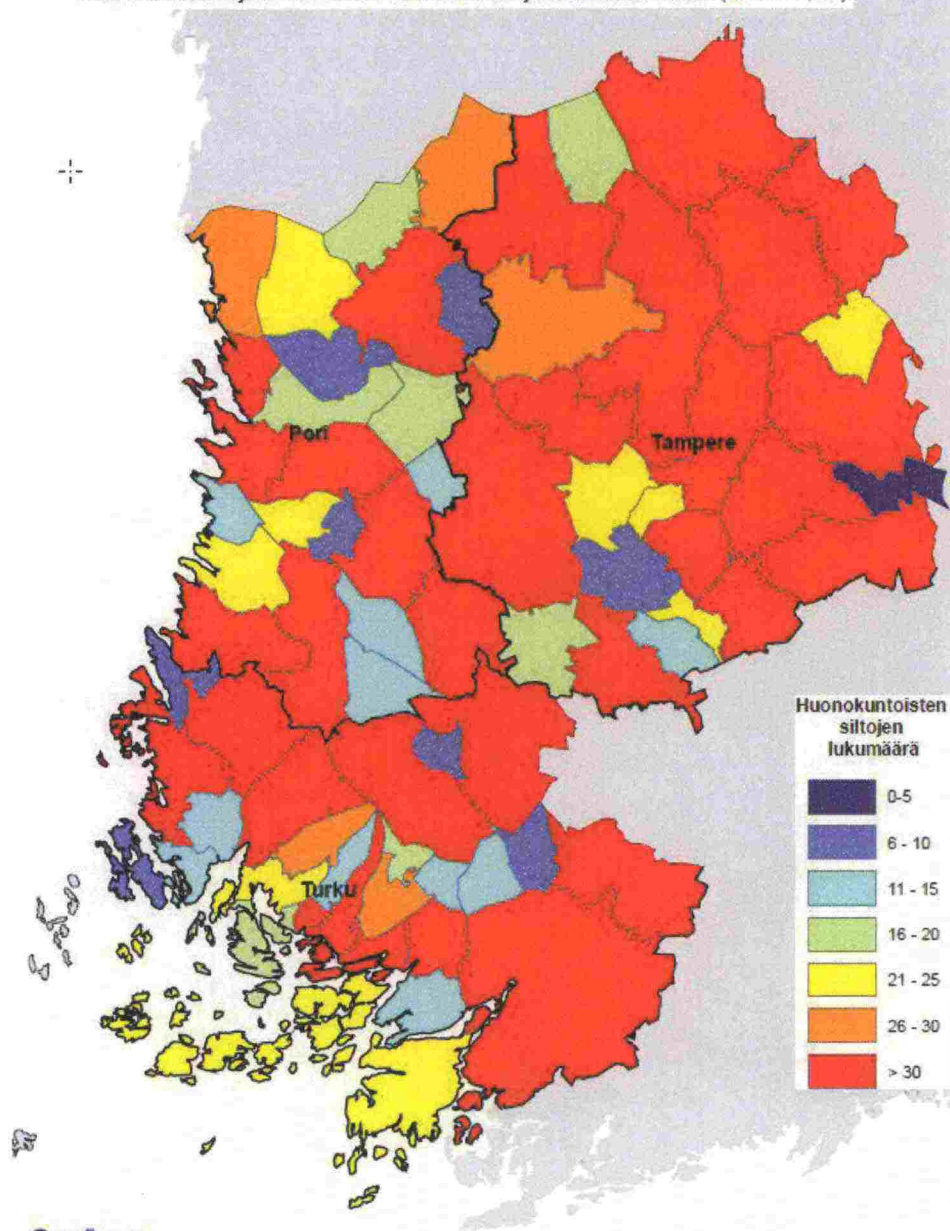


## LIITE 7. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2019

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2019 Varsinaiset sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain ( LYK > 2,00 )

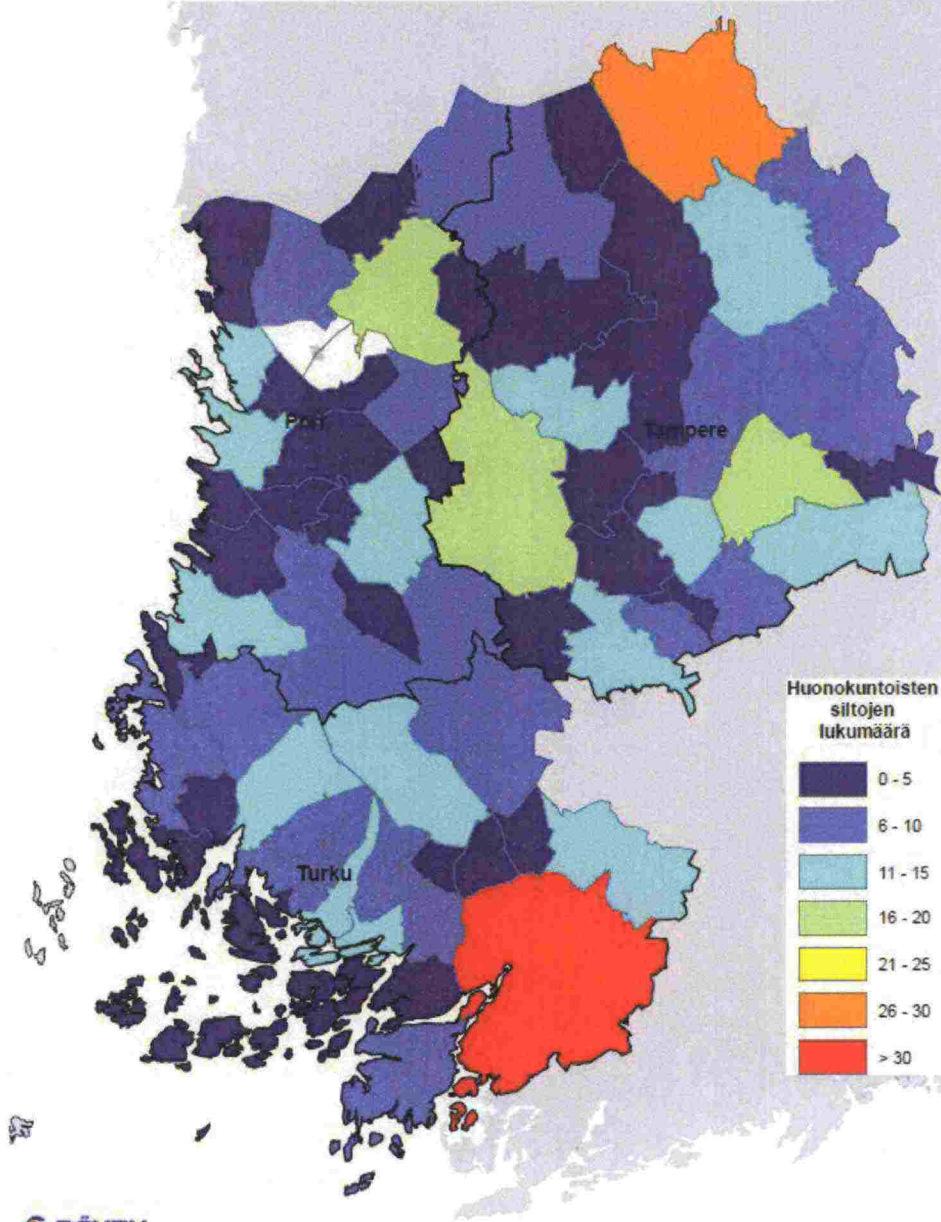


## LIITE 8. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2019

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2019 Putki sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain (LYK > 2,00)



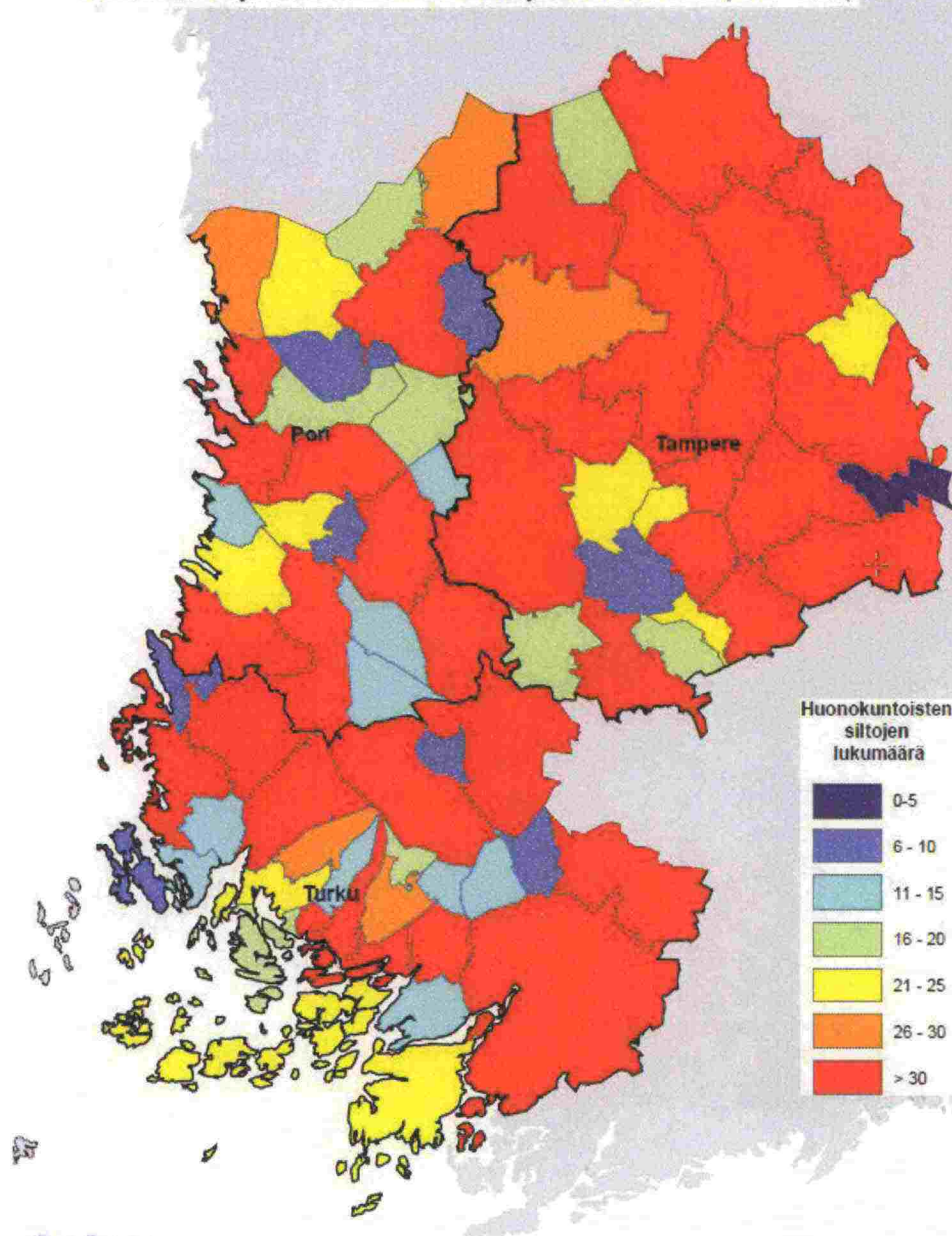
## LIITE 9. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2024

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2024

#### Varsinaiset sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain ( LYK > 2,00 )



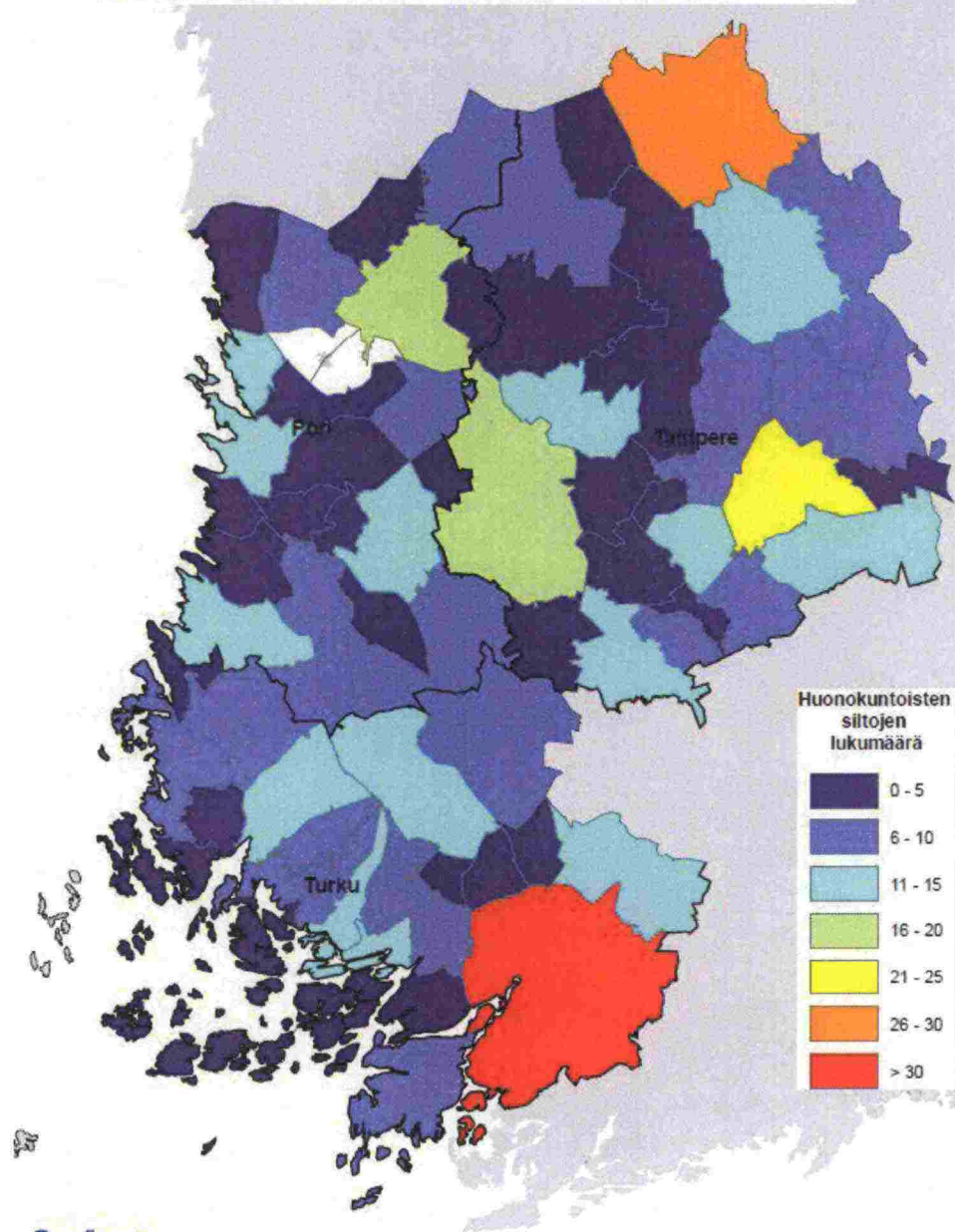


## LIITE 10. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2024

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2024 Putki sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain (LYK > 2,00 )

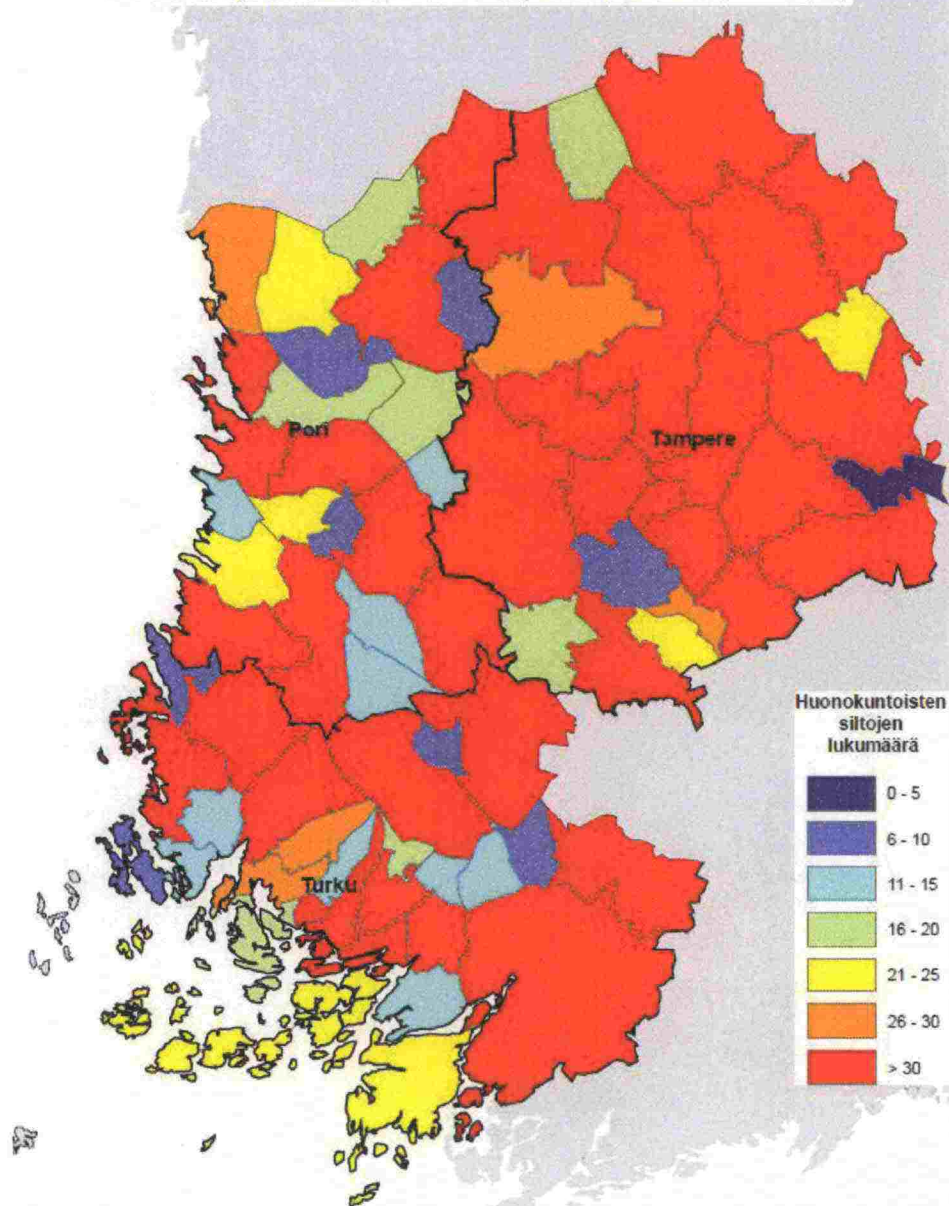


## LIITE 11. KUNTOENNUSTE, VARSINAISET SILLAT 2029

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIENTEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2029 Varsinaiset sillat

Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain ( LYK > 2,00 )

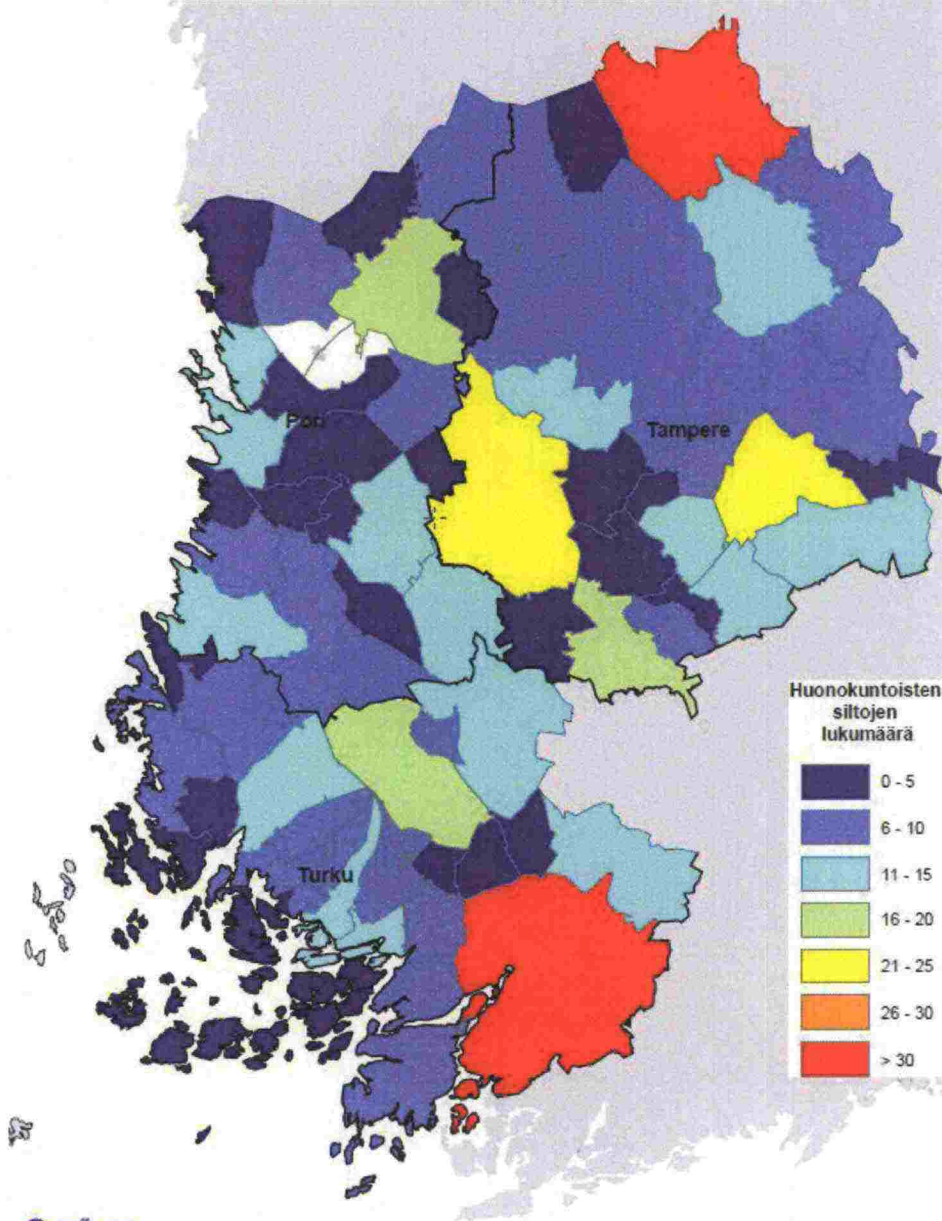


## LIITE 12. KUNTOENNUSTE, PUTKISILLAT 2029

5.11.2009

### VPS-MAAKUNTIEN KUNTOENNUSTEKARTAT 2029 Putki sillat

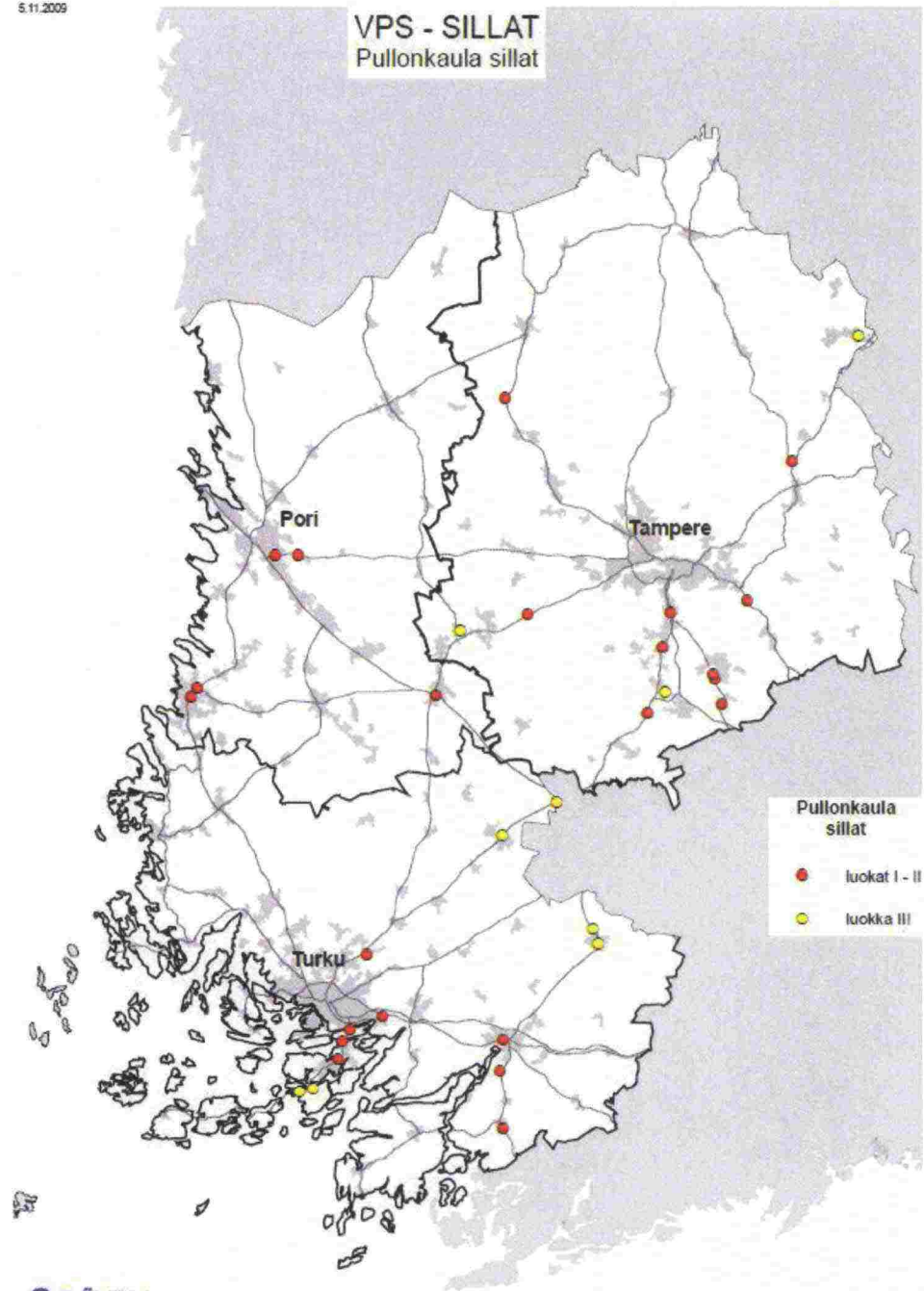
Huonokuntoisten ja erittäin huonokuntoisten siltojen määrä kunnittain (LYK > 2,00)





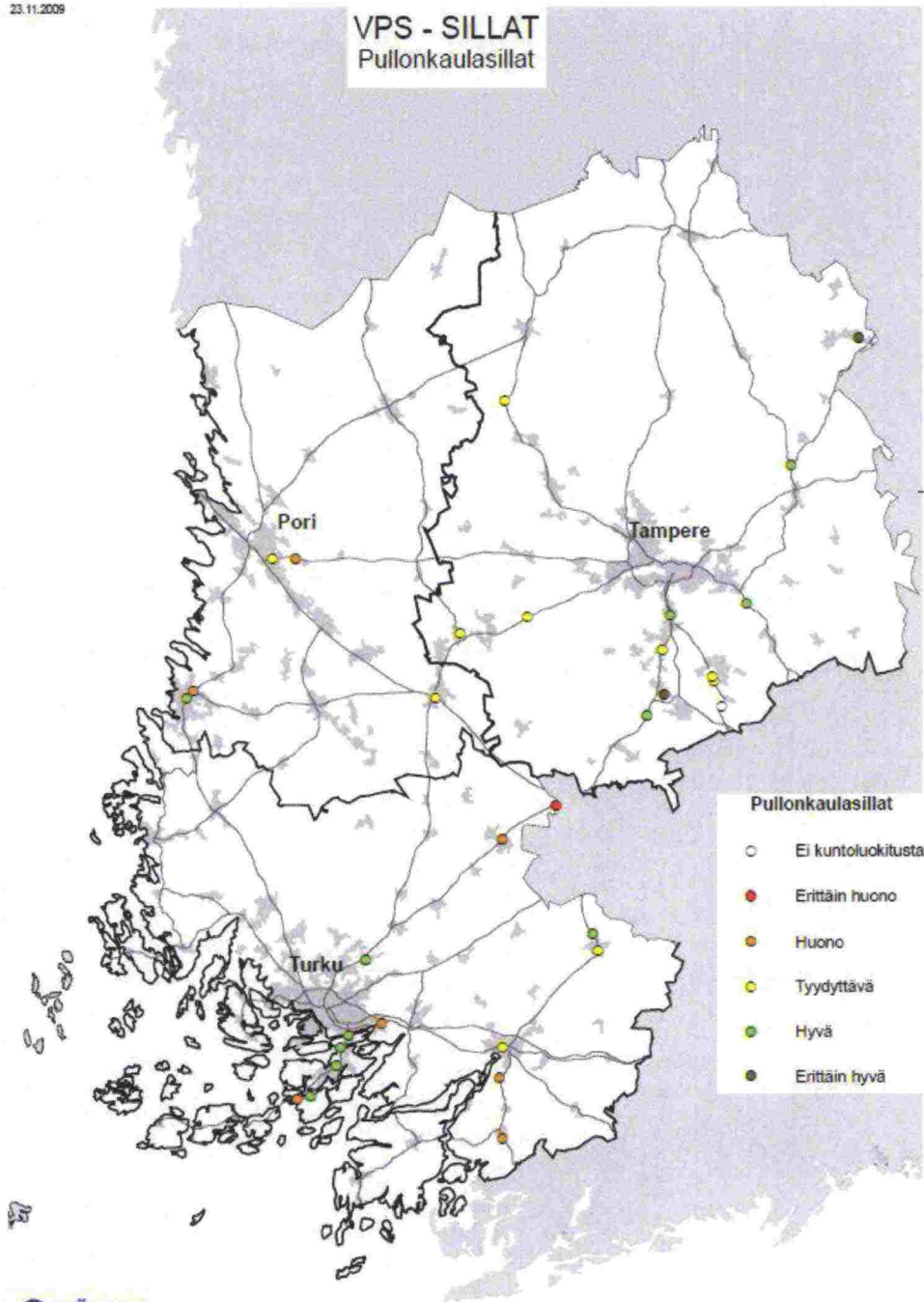
## LIITE 13. PULLONKAULASILLAT

5.11.2009



## LIITE 14. PULLONKAULASILLAT KUNTOLUOKITTAIN

23.11.2009



## LIITE 15. SUURIMMAT LEVEYSPUUTTEET

19.11.2009

